



Contrôleur SMC-Flex^MC de moyenne tension

Bulletins 1503E, 1560E et 1562E

Manuel de l'utilisateur
– de série K



Informations importantes destinées à l'utilisateur

Lisez ce document et les documents répertoriés dans la section sur les ressources connexes relatifs à l'installation, la configuration et le fonctionnement de cet équipement avant d'installer, de configurer, d'exploiter ou de procéder à la maintenance du produit. Les utilisateurs doivent se familiariser avec les instructions traitant de l'installation et du câblage, en plus des exigences relatives à toutes les normes, réglementations et lois en vigueur.

Les opérations telles que l'installation, la mise au point, la mise en service, l'utilisation, l'assemblage, le désassemblage et la maintenance doivent être exécutées par des personnes qualifiées conformément au code de bonne pratique.

Si cet équipement est utilisé d'une façon imprévue par le fabricant, la protection qu'il fournit peut être altérée.

La société Rockwell Automation, Inc. ne saurait en aucun cas être tenue pour responsable ni être redevable des dommages indirects ou consécutifs à l'utilisation ou à l'application de cet équipement.

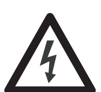
Les exemples et schémas contenus dans ce manuel sont présentés à titre indicatif seulement. En raison du nombre important de variables et d'impératifs associés à chaque installation, la société Rockwell Automation, Inc. ne saurait être tenue pour responsable ni être redevable des suites d'utilisation réelle basée sur les exemples et schémas présentés dans ce manuel.

La société Rockwell Automation, Inc. décline également toute responsabilité en matière de propriété intellectuelle et industrielle concernant l'utilisation des informations, circuits, équipements ou logiciels décrits dans ce manuel.

Des remarques sont utilisées tout au long de ce manuel pour attirer votre attention sur les mesures de sécurité à prendre en compte :

	**AVERTISSEMENT :** identifie des actions ou situations susceptibles de provoquer une explosion dans un environnement dangereux et risquant d'entraîner des blessures pouvant être mortelles, des dégâts matériels ou des pertes financières.
	**ATTENTION :** identifie des actions ou situations risquant d'entraîner des blessures pouvant être mortelles, des dégâts matériels ou des pertes financières. Ces messages « Attention » vous aident à identifier un danger, à éviter ce danger et en discerner les conséquences.
IMPORTANT	Informations particulièrement importantes dans le cadre de l'utilisation et la compréhension du produit.

Des étiquettes peuvent également être placées à l'intérieur ou à l'extérieur d'un équipement pour avertir de dangers spécifiques.

	**DANGER D'ÉLECTROCUTION :** les étiquettes ci-contre, placées sur l'équipement ou à l'intérieur (un variateur ou un moteur, par ex.) signalent la présence éventuelle de tensions électriques dangereuses.
	**RISQUE DE BRÛLURE :** les étiquettes ci-contre, placées sur l'équipement ou à l'intérieur (un variateur ou un moteur, par ex.) indiquent que certaines surfaces peuvent atteindre des températures particulièrement élevées.
	**RISQUE D'ARC ÉLECTRIQUE :** les étiquettes ci-contre, placées sur l'équipement ou à l'intérieur (un centre de commande de moteurs, par ex.) indiquent qu'un arc électrique peut se produire et provoquer des blessures graves pouvant être mortelles. Le personnel doit porter un équipement de protection individuelle (EPI) adapté et observer TOUTES les exigences réglementaires relatives à la sécurité au travail et à l'utilisation de l'équipement de protection individuelle (EPI).

Page

Préface

Aperçu du produit

Chapitre 1

Aperçu du produit (suite)

Chapitre 1 Page

Installation

Chapitre 2

Installation (suite)

Chapitre 2

Page

Procédure de mise en service

Chapitre 3

Programmation

Chapitre 4

Capacité de mesure

Chapitre 5

Options

Chapitre 6

Diagnostics

Chapitre 7

Communications

Chapitre 8

Dépannage

Chapitre 9

Page

Entretien

Chapitre 10

Annexe A

Spécifications du contrôleur SMC-Flex 1560E/1562E — Page

Annexe B

Paramètres

Annexe C

Commande à relais – 1560E et 1562E

Annexe D

Pièces de rechange

Annexe E

Accessoires

Procédure d'entretien

La division Global Manufacturing Solutions (GMS) de Rockwell Automation est à votre entière disposition pour l'entretien efficace des appareils de moyenne tension.

Communiquer avec le centre d'assistance de votre région pour qu'un de nos représentants qualifiés vous rende visite.

Il est possible d'obtenir une liste complète des Bureaux de service technique en communiquant avec le fournisseur ou le bureau des ventes de Rockwell Automation de votre région.

Pour obtenir de l'assistance technique sur le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension d'une nouvelle installation ou d'une installation existante, communiquer avec votre représentant de Rockwell Automation. Pour nous joindre, composer le (519) 740-4790, du lundi au vendredi, de 9 h à 17 h (HNE).

Aperçu du produit

Objectifs du manuel

Ce manuel est destiné à l'intention d'un personnel qualifié et apte à utiliser un équipement de moyenne tension à semi-conducteurs. Il contient de l'information sur l'utilisation, l'entretien et le repérage des pannes des contrôleurs de la gamme SMC-Flex[MC]de moyenne tension. Cette gamme de produits compte les numéros d'unités suivants : 1503E, 1560E et 1562E.

Remarque : Ce manuel traite des appareils des séries K et subséquentes dotés de la version 4.xxx ou plus du micrologiciel.

Documentation

Les publications de Rockwell Automation suivantes contiennent de l'information spécifique sur le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension et ses composants :

- MVB-5.0 — Procédures de manutention des contrôleurs de moyenne tension
- 1500-UM055B-EN-P — Manuel de l'utilisateur – Unité de moyenne tension en deux sections (200 A/400 A)
- 1502-UM050C-EN-P — Manuel de l'utilisateur – Contacteur sous vide 400 A de série D
- 1502-UM052B-EN-P — Manuel de l'utilisateur – Contacteur sous vide 400 A de série E
- 1502-UM051C-EN-P — Manuel de l'utilisateur – Contacteur sous vide 800 A de séries D et E
- 1560E-SR022B-EN-P — Spécifications générales – Contrôleurs SMC-Flex de moyenne tension
- 1503-UM051B-EN-P — Module de commande du contacteur IntelliVAC

Description

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est un contrôleur de tension secteur c.a. triphasée à semi-conducteurs. Commandé par microprocesseur, il sert au démarrage et à l'arrêt des moteurs triphasés à induction à cage standard et fait usage du même module de commande que celui utilisé sur le contrôleur SMC-Flex Allen-Bradley, Bulletin 150.

Contrôleur pour équipement de fabricant d'origine – 1503E

Contrôleur de moyenne tension à semi-conducteurs conçu pour être monté dans une structure d'origine ou fournie par le client et conçu pour fonctionner de paire avec un démarreur d'origine ou fourni par le client. Le contrôleur comprend de nombreux composants modulaires, notamment :

- Blocs d'alimentation montés sur châssis ou libres, incluant des cartes à commande par gâchette
- Cartes d'interface et de rétroaction de tension
- Câbles à fibres optiques pour l'amorçage des thyristors
- Module de commande informatisé
- Contacteur de dérivation sous vide

Description (suite)

1560E – Contrôleur modifié

Contrôleur de moyenne tension à semi-conducteurs conçu pour fonctionner de paire avec un démarreur fourni par le client. Il comprend :

- Bus d'alimentation horizontal en cuivre étamé (en option)
- Barre omnibus de mise à la terre continue en cuivre nu
- Composants d'alimentation électroniques
- Contacteur de dérivation sous vide
- Trois (3) transformateurs de courant
- Panneau de commande basse tension avec module de commande informatisé
- Plaques supérieures et inférieures pour le raccordement des câbles d'alimentation.

Remarque : Voir Interverrouillage à la page 2-12.

1562E – Contrôleur combiné

Contrôleur de moyenne tension à semi-conducteurs conçu pour protéger et isoler les nouvelles installations. Il comprend :

- Bus d'alimentation horizontal en cuivre étamé (en option)
- Barre omnibus de mise à la terre continue en cuivre nu
- Composants d'alimentation électroniques
- Interrupteur et poignée d'isolement principaux sans rupture de charge
- Contacteur isolant sous vide
- Contacteur de dérivation sous vide
- Trois (3) fusibles limiteurs de courant pour un fonctionnement de Classe E2 de la NEMA
- Trois (3) transformateurs de courant
- Un transformateur d'alimentation (en option)
- Panneau de commande basse tension avec module de commande informatisé
- Espace réservé aux commandes auxiliaires et aux appareils de mesure
- Plaques supérieures et inférieures pour le raccordement des câbles d'alimentation
- Protection contre la surcharge du moteur (compris dans le module de commande SMC-Flex)

Module de commande SMC-Flex[MC]

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension offre une gamme complète de modes de démarrage et d'arrêt :

- Démarrage progressif avec choix de démarrage instantané
- Arrêt progressif
- Démarrage avec limitation de courant et choix de démarrage instantané
- Démarrage progressif linéaire avec choix de démarrage instantané
- Arrêt progressif linéaire
- Démarrage à double rampe
- Vitesse lente préréglée ❶
- Démarrage pleine tension

❶ Cette option fait usage d'une série de gâchettes qui produisent des courants générateurs de bruits et de vibrations dans le moteur et/ou dans le transformateur. On doit en tenir compte avant de sélectionner cette option.

Module de commande SMC-FlexMC (suite)

Autres caractéristiques notoires :
- Fonctions de protection exhaustives
- Capacité de mesure
- Capacité de communication
- Entrée/sortie

Des options de commande novatrices procurent un rendement amélioré :
- Commande des pompes (modes de démarrage et d’arrêt)

Ces modes, ces caractéristiques et ces options sont décrits plus en détail dans le présent chapitre.

Modes de démarrage

Démarrage progressif

Ce mode de démarrage est le plus répandu. Le couple initial de démarrage (couple rotor bloqué) du moteur peut être réglé par le client entre 0 et 90 %. Du couple initial de démarrage, la tension de sortie transmise au moteur est augmentée progressivement pendant l’accélération. La durée d’accélération est réglable par l’utilisateur entre 0 et 30 secondes. Lorsque le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension détermine que le moteur a atteint sa vitesse de fonctionnement pendant l’accélération de la tension, la pleine tension de sortie est automatiquement sélectionnée et le contacteur de dérivation se ferme.

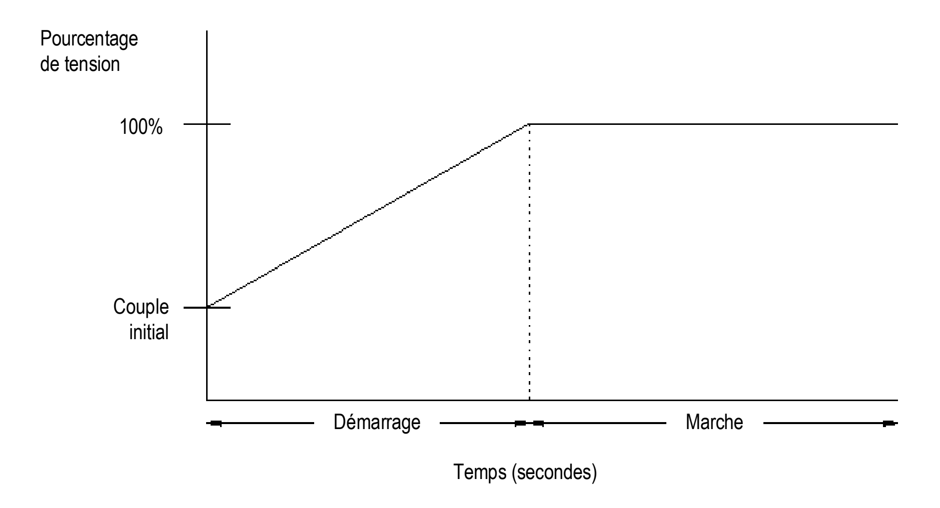


Figure 1.1 – Démarrage progressif

Modes de démarrage (suite)

Démarrage instantané ❶

Le démarrage instantané procure un surplus de puissance de démarrage réglable par l'utilisateur (entre 0 et 90 % du couple rotor bloqué). La puissance supplémentaire permet au moteur de générer un couple plus élevé qui compense les forces mécaniques résistives de certaines applications. La durée du démarrage instantané est réglable par l'utilisateur entre 0,0 et 2,0 secondes.

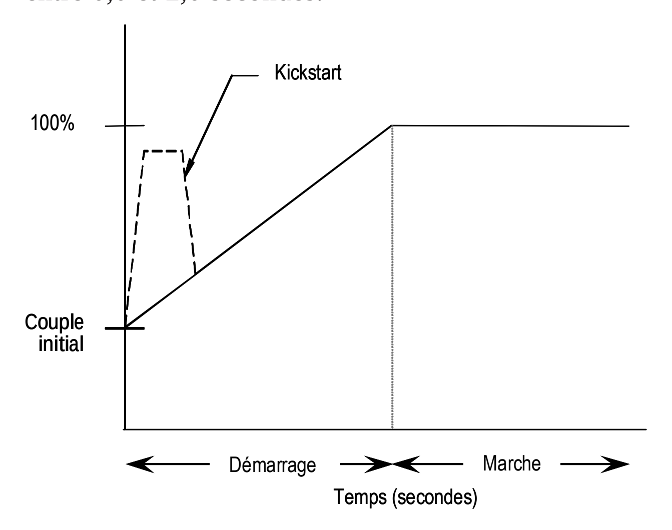


Figure 1.2 – Démarrage instantané (Kickstart)

Démarrage avec limitation de courant ❶

Ce mode de démarrage procure un démarrage à limitation de courant réelle utilisée lorsqu'il est nécessaire de limiter le courant maximal de démarrage. La valeur limite du courant est réglable par l'utilisateur en intensité entre 50 et 600 % de l'intensité nominale, et en durée entre 0 et 30 secondes). Lorsque le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension détermine que le moteur a atteint sa vitesse de fonctionnement pendant l'accélération de la tension, la pleine tension de sortie est automatiquement sélectionnée et le contacteur de dérivation se ferme.

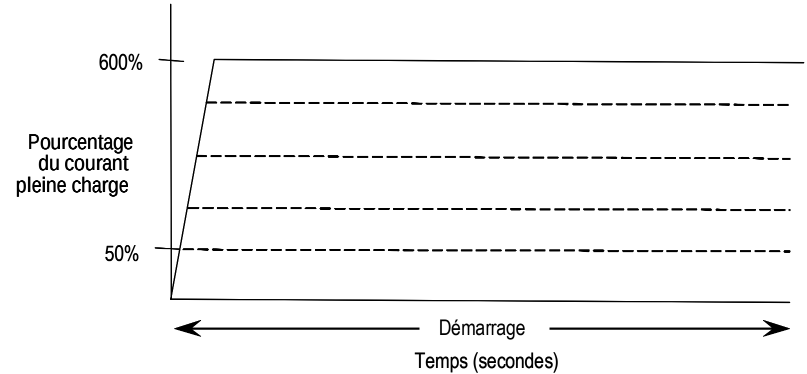


Figure 1.3 – Démarrage avec limitation de courant

❶ Le démarrage instantané est également possible lors d'un démarrage avec limitation de courant, à double rampe et progressif linéaire.

Démarrage à double rampe ❶

Ce mode est tout indiqué pour des applications à charge variable (c'est-à-dire des couples de démarrage variables). Le démarrage à double rampe permet à l'utilisateur de sélectionner entre deux modes de démarrage progressif, chacun possédant une durée d'accélération et un réglage de couple distincts.

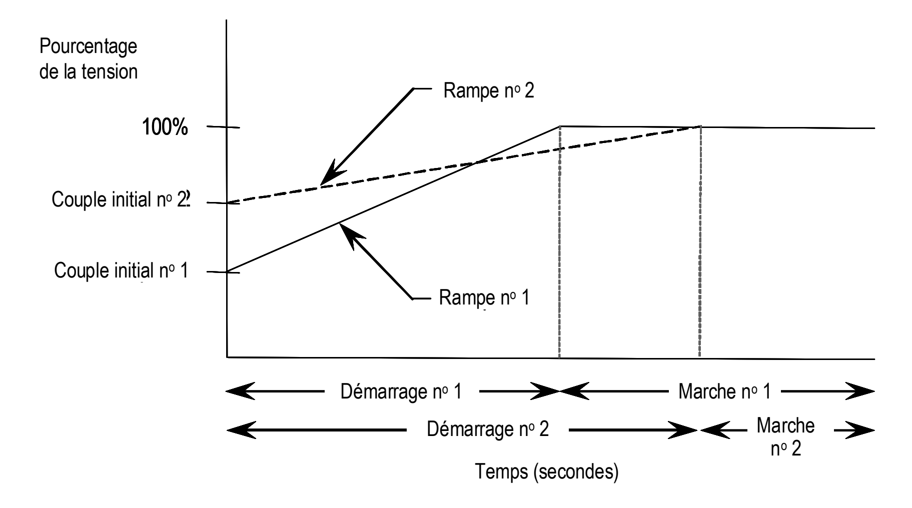


Figure 1.4 – Démarrage à double rampe

❶ Le démarrage à double rampe est uniquement offert avec le contrôleur standard.

Démarrage pleine tension

Ce mode est utilisé pour des applications nécessitant un démarrage de tous les appareils en même temps. La tension de sortie au moteur atteint sa pleine valeur en moins de ¼ seconde.

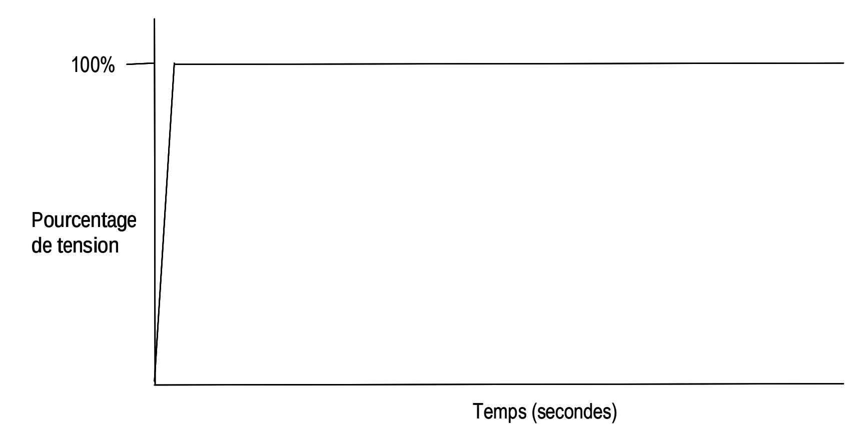


Figure 1.5 – Démarrage pleine tension

Modes de démarrage (suite)

Vitesse lente préréglée

Cette option peut être utilisée pour des applications nécessitant une avance continue à basse vitesse servant au positionnement. La vitesse lente préréglée fonctionne à 7 % (lente) ou 15 % (élevée) de la vitesse de base en marche avant. La marche arrière peut aussi être programmée (10 et 20 % de la vitesse de base).

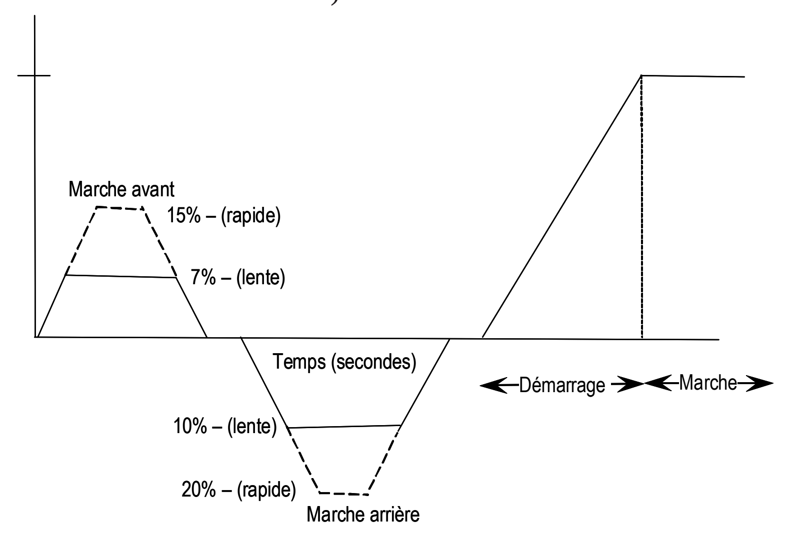


Figure 1.6 – Option de vitesse lente préréglée

Important : La vitesse lente peut uniquement être utilisée pendant une courte période en raison du refroidissement limité du moteur. La limite imposée de deux démarrages à l'heure s'applique également au fonctionnement à vitesse lente. Cette fonction comporte une séquence de fonctionnement par saut de cycle, produisant ainsi un couple réduit. Les applications prévues doivent être vérifiées auprès de l'usine.

Accélération et décélération linéaires

Le contrôleur SMCFlex peut contrôler la vitesse du moteur lors des démarrages et des arrêts. Un signal tachymétrique (0 à 5 V c.c.) est requis pour ce mode de démarrage. La durée du démarrage peut être réglée entre 0 et 30 secondes, soit le temps que prend le moteur pour atteindre son plein régime. Le démarrage instantané est possible avec cette option.

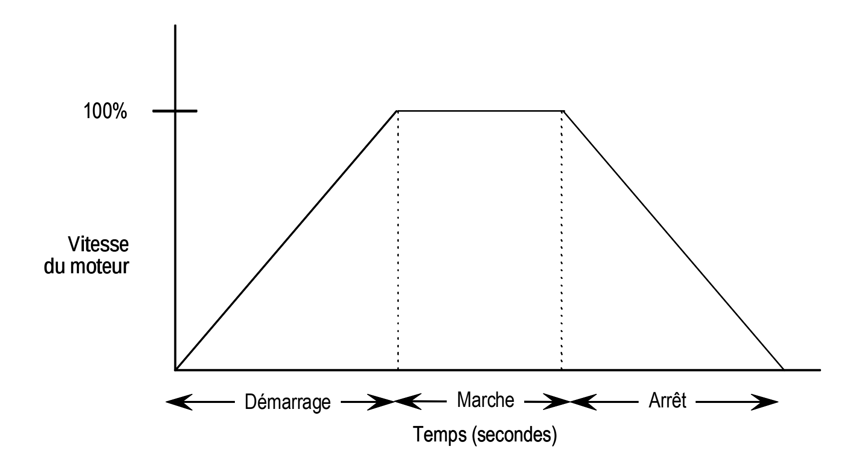


Figure 1.7 – Accélération linéaire

Il n’est pas nécessaire d’employer la décélération linéaire, même si l’accélération linéaire est utilisée. Le temps d’arrêt peut être programmé entre 0 et 120 secondes. La décélération linéaire ne permet pas de freiner le moteur ni la charge, ni réduire le temps d’arrêt.

Remarque : Consulter l’usine si des réglages de plus de 30 secondes sont requis. Le cycle de fonctionnement nominal du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est de deux démarrages, ou la combinaison d’un démarrage et d’un arrêt à l’heure, d’une durée maximale de 30 secondes chacun. Pour le calcul de la capacité thermique, un arrêt équivaut à un démarrage.





La décélération linéaire n’est pas un mécanisme d’arrêt d’urgence. Une telle utilisation peut entraîner des blessures graves, voire mortelles. Se reporter aux normes applicables pour connaître les exigences touchant l’arrêt d’urgence.

Modes de démarrage (suite)

Arrêt progressif

Cette fonction peut être employée pour des applications nécessitant un ralentissement prolongé avant l'arrêt. La durée de réduction de la tension peut être réglée par l'utilisateur (entre 0 et 120 secondes), indépendamment du temps de démarrage. La charge s'arrête lorsque la tension de sortie chute à une tension générant un couple moteur inférieur au couple d'inertie de la charge.

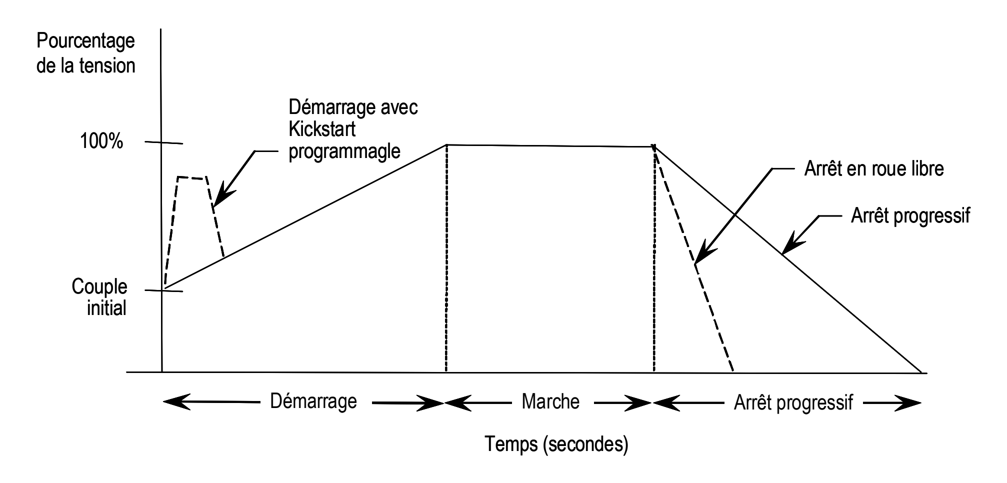


Figure 1.8 – Option d'arrêt progressif

Remarque : Consulter l'usine si des réglages de plus de 30 secondes sont requis. Le cycle de fonctionnement nominal du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est de deux démarrages, ou la combinaison d'un démarrage et d'un arrêt à l'heure, d'une durée maximale de 30 secondes chacun. Pour le calcul de la capacité thermique, un arrêt équivaut à un démarrage.

ATTENTION



La décélération linéaire n'est pas un mécanisme d'arrêt d'urgence. Une telle utilisation peut entraîner des blessures graves, voire mortelles. Se reporter aux normes applicables pour connaître les exigences touchant l'arrêt d'urgence.

Protection et diagnostics

Le contrôleur SMC-FlexMC de moyenne tension propose les fonctions de protection et de diagnostic suivantes :

Protection contre la surcharge

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension répond aux normes actuelles sur les dispositifs de protection contre la surcharge des moteurs. La mémoire thermique procure une protection supplémentaire et demeure active même lorsque l'alimentation est coupée. L'algorithme de surcharge intégré contrôle la valeur stockée du paramètre 12, Facteur thermique d'utilisation du moteur (voir le chapitre 4, Programmation). Une défaillance due à la surcharge survient lorsque cette valeur atteint 100 %. Les paramètres ci-dessous procurent polyvalence et facilité d'installation.

Paramètre	Réglage
Surcharge	Désactivé, 10, 15, 20, 30
Réinitialisation de surcharge	Manuelle – automatique
Courant de pleine charge du moteur	1,0 à 2 200 A
Facteur de service	0,01 à 1,99

Important : Lors d'un fonctionnement à vitesse lente, les formes d'onde du courant ne sont pas sinusoïdales. Ces formes non-sinusoïdales empêchent le contrôleur de mesurer l'intensité du courant. Ainsi, afin de compenser la surchauffe éventuelle du moteur, le contrôleurfait usage d'un modèle numérique thermique du moteur qui permet d'évaluer le facteur thermique d'utilisation du moteur. Cette compensation s'effectue lorsque le moteur tourne à vitesse lente.

Remarques :

1. Si le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est utilisé pour le fonctionnement d'un moteur à vitesses multiples, ou de plusieurs moteurs, le paramètre de surcharge doit être réglé à « ARRÊT (OFF) », et des relais de surcharge distincts doivent être utilisés pour chaque moteur/vitesse.
2. La réinitialisation automatique d'une défaillance due à une surcharge nécessite que l'entrée de démarrage soit raccordée au moyen d'un conducteur à 2 fils.
3. Le seuil de déclenchement est de 117 % de la valeur du courant de pleine charge.

Les figures 1.9 et 1.10 montrent les courbes de déclenchement pour les classes disponibles.

Protection et diagnostics (suite)

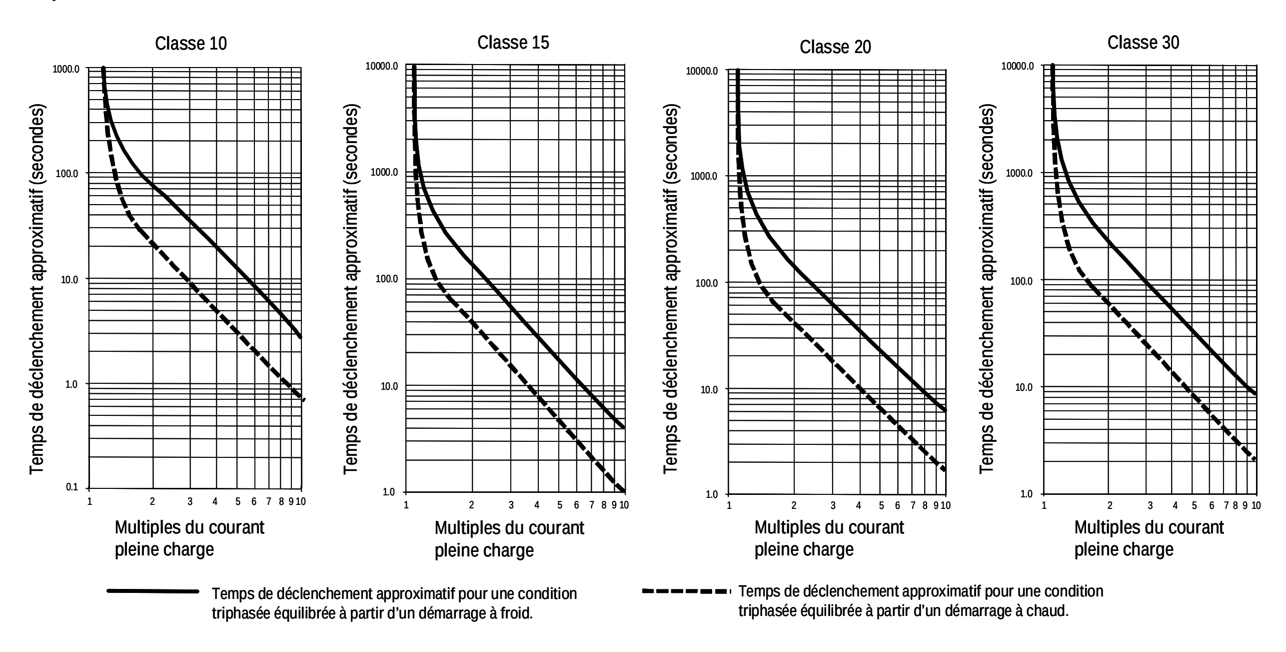


Figure 1.9 – Courbes de déclenchement de surcharge

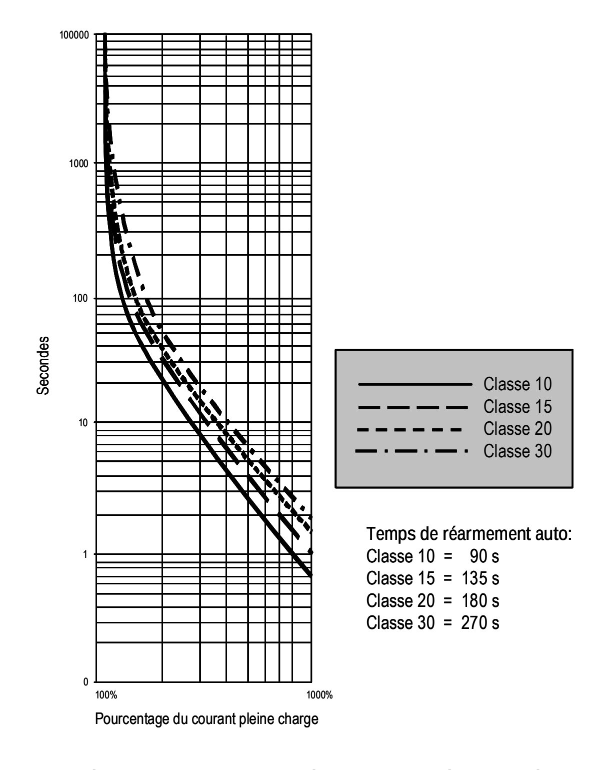


Figure 1.10 – Courbes de déclenchement du redémarrage après une réinitialisation automatique

Sous-charge ❶

L’utilisation de la protection contre la sous-charge du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension permet d’interrompre le fonctionnement du moteur lorsqu’une chute soudaine de courant est détectée.

Le dispositif de protection contre la sous-charge du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension peut être réglé entre 0 et 99 % de la valeur de courant à pleine charge. Le délai de déclenchement peut être réglé entre 0 et 99 secondes.

❶ La protection contre la sous-charge est désactivée lors d’un fonctionnement à vitesse lente et pendant le freinage.

Sous-tension ❷

L’utilisation de la protection contre la sous-tension du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension permet d’interrompre le fonctionnement du moteur lorsqu’une chute soudaine de tension est détectée.

Le dispositif de protection contre la sous-tension du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension peut être réglé entre 0 et 99 % de la tension programmée du moteur. Le délai de déclenchement peut être réglé entre 0 et 99 secondes.

Remarque : Pour les applications de moyenne tension, la protection contre la sous-tension doit être réglée entre 80 et 99 %.

Un seuil d’alarme (« pré-défaillance ») peut être programmé pour indiquer l’imminence d’une défaillance. L’information de l’alarme est affichée sur l’écran ACL, le module d’interface à commande manuelle et le réseau de communication (le cas échéant), et elle est confirmée par la fermeture des contacts de l’alarme.

Surtension ❷

L’utilisation de la protection contre la surtension du contrôleur SMCFlex de moyenne tension permet d’interrompre le fonctionnement du moteur lorsqu’une hausse soudaine de tension est détectée.

Le dispositif de protection contre la surtension du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension peut être réglé entre 0 et 99 % de la tension programmée du moteur. Le délai de déclenchement peut être réglé entre 0 et 99 secondes.

Remarque : Pour les applications de moyenne tension, la protection contre la surtension doit être réglée entre 80 et 99 %.

Un seuil d’alarme (« pré-défaillance ») peut être programmé pour indiquer l’imminence d’une défaillance. L’information de l’alarme est affichée sur l’écran ACL, le module d’interface à commande manuelle et le réseau de communication (le cas échéant), et elle est confirmée par la fermeture des contacts de l’alarme.

❷ La protection contre la sous-tension, la surtension et le déséquilibre de la tension est désactivée pendant le freinage.

Protection et diagnostics (suite)

Déséquilibre ❶

Le contrôleur SMCFlex de moyenne tension peut détecter un déséquilibre de tension secteur. Le fonctionnement du moteur peut être interrompu si le déséquilibre dépasse un certain seuil.

La fonction de détection d'un déséquilibre de tension du contrôleur SMCFlex de moyenne tension peut être réglée entre 0 et 25 % de la tension secteur. Le délai de déclenchement peut être réglé entre 0 et 99 secondes.

Un seuil d'alarme (« pré-défaillance ») peut être programmé pour indiquer l'imminence d'une défaillance. L'information de l'alarme est affichée sur l'écran ACL, le module d'interface à commande manuelle et le réseau de communication (le cas échéant), et elle est confirmée par la fermeture des contacts de l'alarme.

❶ La protection contre la sous-tension, la surtension et le déséquilibre de la tension est désactivée pendant le freinage.

Protection contre le calage et détection des blocages

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension offre une protection contre le calage et la détection des blocages pour accroître le rendement du moteur et protéger le système.

- La protection contre le calage peut être réglée entre 0,0 et 10,0 secondes (activée seulement lorsque le temps de démarrage programmé est dépassé).
- Un seuil d'alarme (« pré-défaillance ») peut être programmé pour indiquer l'imminence d'une défaillance. L'information de l'alarme est affichée sur l'écran ACL, le module d'interface à commande manuelle et le réseau de communication (le cas échéant), et elle est confirmée par la fermeture des contacts de l'alarme.
- La détection des blocages permet à l'utilisateur de déterminer le seuil de blocage (jusqu'à 1 000 % de la valeur de courant à pleine charge du moteur) et le délai (jusqu'à 99,0 secondes), procurant une polyvalence accrue.

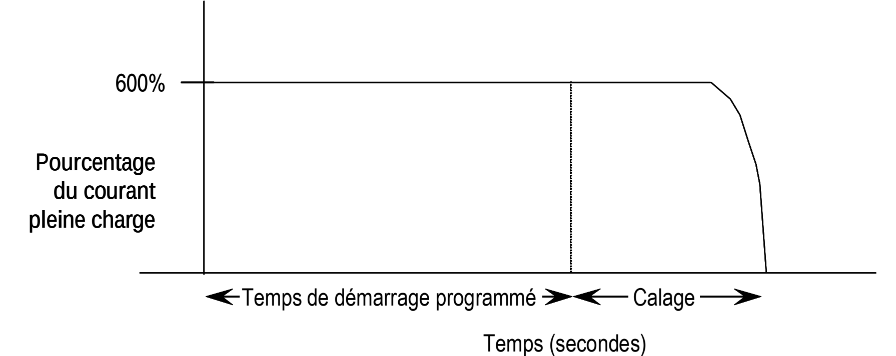


Figure 1.11 – Protection contre le calage

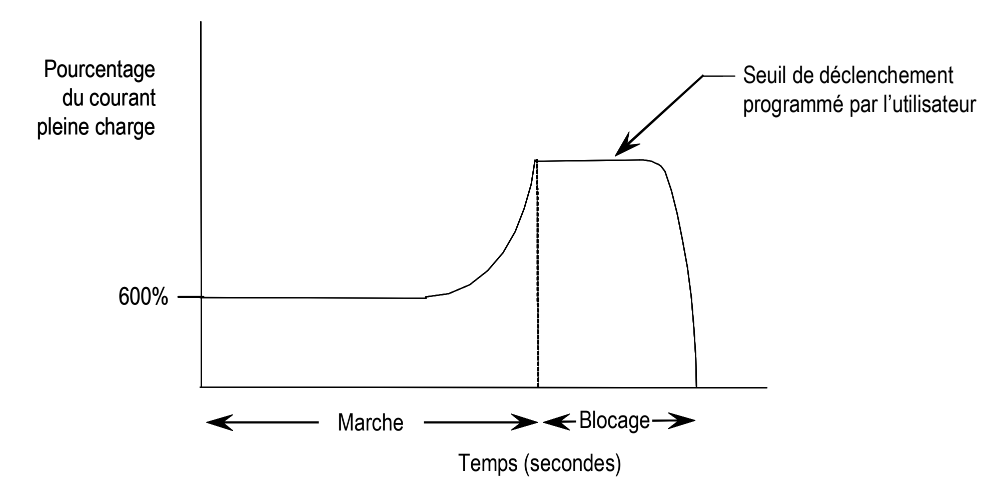


Figure 1.12 – Détection des blocages ❶

❶ La détection des blocages est désactivée lors d'un fonctionnement à vitesse lente et pendant le freinage.

Défaut de mise à la terre

Dans un système isolé ou à haute impédance mis à la terre, des capteurs de courant sont utilisés pour déceler les défauts de mise à la terre causés par la dégradation de l'isolant ou par l'infiltration d'un corps étranger. La détection de ces défauts de mise à la terre peut être utile pour prévenir des dommages plus importants, ou pour aviser le personnel concerné de procéder à l'entretien de l'unité.

Le système de détection des défauts de mise à la terre du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension fait usage d'un transformateur de courant à noyau équilibré pour détecter les défauts de mise à la terre de 1 à 5 A en déconnectant le contrôleur ou en déclenchant une alarme, ou les deux (un transformateur de courant à noyau équilibré peut être compris avec l'unité 1562E).

Déclenchement en cas de défaut de mise à la terre

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension s'arrête lorsqu'un défaut de mise à la terre est détecté si :

- La déconnexion ne s'est pas encore produite
- La protection contre les défauts de mise à la terre est activée
- *La durée d'inhibition d'un défaut de mise à la terre* est écoulée
- *Le courant de défaut de mise à la terre* est égal ou supérieur au *courant de déclenchement* pendant une période excédant le *délai de déclenchement*

Le paramètre 75, *Gnd Flt Inh Time (durée d'inhibition d'un défaut de mise à la terre),* permet à l'utilisateur d'empêcher l'arrêt d'urgence lors d'un défaut de mise à la terre pendant le démarrage du moteur (réglable entre 0 et 250 secondes).

Protection et diagnostics (suite)

Déclenchement en cas de défaut de mise à la terre (suite)

Le paramètre 74, *Gnd Flt Delay (délai de déclenchement pour un défaut de mise à la terre),* permet à l'utilisateur de définir la durée du défaut de mise à la terre avant la déconnexion. Il est réglable entre 0,1 et 25 secondes.

Le paramètre 73, *Gnd Flt Level (courant de défaut de la mise à la terre),* permet à l'utilisateur de définir le courant de défaut de mise à la terre qui déconnecte le contrôleur SMC-Flex. Il est réglable entre 1,0 et 5,0 A.

Important : La durée d'inhibition d'un défaut de mise à la terre s'active lorsque la phase maximale du courant de charge passe de 0 A à 30 % de l'intensité minimale *du dispositif* ou lorsque *le courant de défaut de mise à la terre* est égal ou supérieur à 0,5 A. Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension ne surveille l'état d'un défaut de mise à la terre que lorsque la durée d'inhibition du défaut de mise à la terre *(Gnd Flt Inh Time)* est écoulée.

Alarme de défaut de mise à la terre

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension déclenche une alarme lorsqu'un défaut de mise à la terre est détecté si :

- Le déclenchement de l'alarme n'a pas eu lieu
- L'alarme de défaut de mise à la terre est activée
- *La durée d'inhibition d'un défaut de mise à la terre* est écoulée
- *Le courant de défaut de mise à la terre est* égal ou supérieur au courant de déclenchement de l'alarme de défaut de mise à la terre*(Gnd Flt A Lv)*

Le paramètre 77, *Gnd Flt A Lvl (courant d'alarme de défaut de mise à la masse),* permet à l'utilisateur de définir le courant de défaut de mise à la terre qui déclenchera l'alarme. Il est réglable entre 1,0 et 5,0 A.

Le paramètre 74, *Gnd Flt Delay (délai de déclenchement d'un défaut de mise à la terre),* permet à l'utilisateur de définir la durée du défaut de mise à la terre avant le déclenchement de l'alarme. Il est réglable entre 0,1 et 25 secondes.

Protection par thermistance à coefficient de température positif (CTP)

Les bornes 23 et 24 du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension servent au raccordement de capteurs à thermistance à CTP. Les capteurs à CTP sont habituellement intégrés à l'enroulement du stator du moteur pour surveiller la température de l'enroulement. Lorsque la température de l'enroulement atteint le seuil du capteur à CTP, la résistance du capteur passe d'une valeur basse à élevée. Puisque les capteurs à CTP réagissent à la température réelle, une protection accrue du moteur est fournie pour pallier des problèmes de refroidissement et de température ambiante élevée.

Le tableau suivant définit les valeurs d'entrée et les réactions de la thermistance du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension :

Tableau 1.A – Valeurs nominales (CTP)

Résistance de réaction	3 400 Ω ± 150 Ω
Résistance de réinitialisation	1 600 Ω ± 100 Ω
Résistance au court-circuit	25 Ω ± 10 Ω
Tension maximal aux bornes du CTP (R_{PTC} = 4 kΩ)	< 7,5 V
Tension maximal aux bornes du CTP (R_{PTC} = ouverte)	30 V
Nombre maximal de capteurs	6
Résistance maximale au froid de la chaîne de capteurs CTP	1 500 Ω
Temps de réaction	800 ms

La figure suivante montre les caractéristiques d'un capteur à CTP en vertu de la norme IEC-34-11-2.

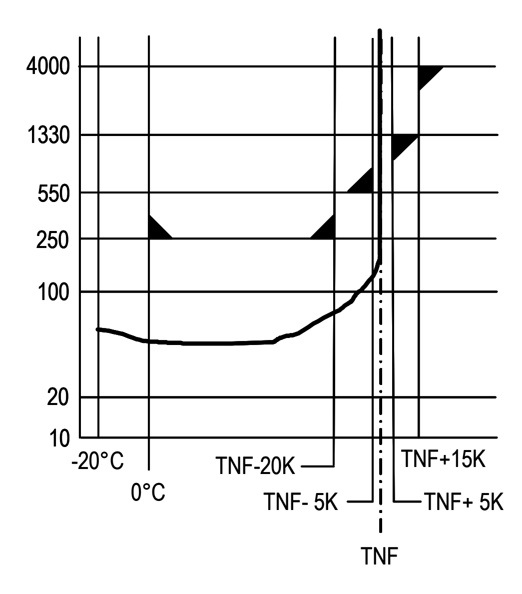


Figure 1.13 – Caractéristiques du capteur à CTP en vertu de la norme IEC-34-11-2

Déclenchement par thermistance à CTP

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension se déconnecte en raison de la thermistance si :

- Aucune autre défaillance n'est décelée
- La protection par thermistance à CTP est activée
- La résistance entre les bornes 23 et 24 est soit plus grande que la résistance de réaction du relais ou soit moins grande que la résistance de déclenchement d'un court-circuit.

Protection et diagnostics (suite)

Gâchette ouverte

Un défaut de gâchette ouverte indique qu'un amorçage inadéquat du thyristor, habituellement causé par une gâchette ouverte, a été détecté sur l'une des colonnes d'alimentation. Avant de s'arrêter, le contrôleur tentera de redémarrer le moteur trois fois (ou selon la programmation du paramètre 82).

Une gâchette ouverte est détectée lorsque le module transmet un signal aux thyristors, mais qu'il ne détecte aucune commutation. La commutation des thyristors est détectée lorsque la tension de la branche (L-T) chute.

Défauts de ligne

Le contrôleur SMC-Flex[MC] de moyenne tension surveille constamment l'état du circuit. La protection de prédémarrage comprend :

- Défaut de ligne (avec indication de phase)
  - Perte entre phases
  - Charge manquante
  - Thyristor court-circuité

La protection en marche comprend :

- Défaut de ligne (sans indication de phase)
  - Perte entre phases
  - Charge manquante

La protection contre l'inversion de phase ❶ peut être activée ou désactivée (ON - OFF).

❶ La protection contre l'inversion de phase est uniquement active pendant le prédémarrage.

Démarrages/heure excessifs

Le module SMC-FlexMC de moyenne tension permet à l'utilisateur de déterminer le nombre de démarrages à l'heure (jusqu'à 99). Cela permet d'éliminer la sollicitation du moteur par des démarrages répétés pendant une courte période.

Remarque : Le cycle de fonctionnement nominal du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est de deux démarrages (maximum de 30 secondes chacun) à l'heure. Les applications qui nécessitent une fréquence ou une durée de démarrage dépassant ces limites doivent être évaluées par l'usine afin de ne pas endommager l'équipement.

Surchauffe

Des thermistances surveillent la température du module d'alimentation pendant le démarrage et l'arrêt. Les thermistances sont raccordées à la carte de commande par gâchette d'où elles sont traitées, et l'état est transmis par câble à fibres optiques au module de commande par le biais du circuit d'interface. Lorsqu'une surchauffe survient (plus de 85 °C), le module de commande se déclenche et indique un défaut de colonne d'alimentation à CTP (PTC Power Pole).

La surchauffe peut indiquer une température ambiante élevée, une charge trop élevée ou une succession excessive de cycles de fonctionnement. Lorsque le module de commande refroidit pour atteindre une température acceptable, la défaillance peut être supprimée (se reporter à la page 9-1 pour obtenir plus de détails).

Capacité de mesure

Parmi les paramètres de mesure de l'alimentation, on compte :

- Courant à trois phases
- Courant à trois phases
- Puissance en MW
- Consommation en MWh
- Facteur de puissance
- Facteur thermique d'utilisation du moteur
- Temps écoulé
- Le régime du moteur (en % du plein régime avec l'utilisation des données d'un tachymètre – en option)

Remarques :

1. La mesure de la tension ne peut pas être effectuée pendant le fonctionnement du freinage de moteur intelligent SMB (Smart Motor Braking), du dispositif d'arrêt contrôlé Accu-Stop, ni en mode de vitesse lente avec commande de freinage.
2. Le temps écoulé et les valeurs en MWh sont sauvegardés automatiquement toutes les 12 heures.
3. Le facteur thermique d'utilisation du moteur est déterminé par le module électronique intégré. Une défaillance due à la surcharge survient lorsque cette valeur atteint 100 %.

Entrée/sortie

Le contrôleur SMC-Flex peut recevoir deux (2) signaux d'entrée et quatre (4) signaux de sortie commandés par réseau. Les deux signaux d'entrée sont commandés par les bornes 16 (entrée auxiliaire 1) et 15 (entrée auxiliaire 2). Pour ces deux entrées, se reporter au chapitre 4 pour le réglage des paramètres, et au chapitre 8 pour l'identification binaire. Lors de l'utilisation de ces deux bornes comme entrée, le signal d'entrée pour l'arrêt devra être programmé à cette fin.

Les quatre (4) signaux de sortie sont les suivants : Aux nº 1, Aux nº 2, Aux nº 3 et Aux nº 4. Tous les contacts auxiliaires sont programmables comme l'indique la page 4-13. S'ils sont programmés à Network ou Network NC, ils peuvent être commandés par le biais d'un réseau. Se reporter au tableau 8.H qui définit le mot de commande logique (Logic Command Word) (contrôle).

Remarque : Dans le cas des applications de moyenne tension, certains ports d'entrée et de sortie sont assignés à des fonctions spécifiques. Se reporter aux « remarques » concernant les indications d'état (page 1-20) pour obtenir davantage de renseignements.

Communication

Un port d'interface série (DPI), offert de série, permet le raccordement au module d'interface à commande manuelle 20-HIM (Bulletin 20-HIM LCD).

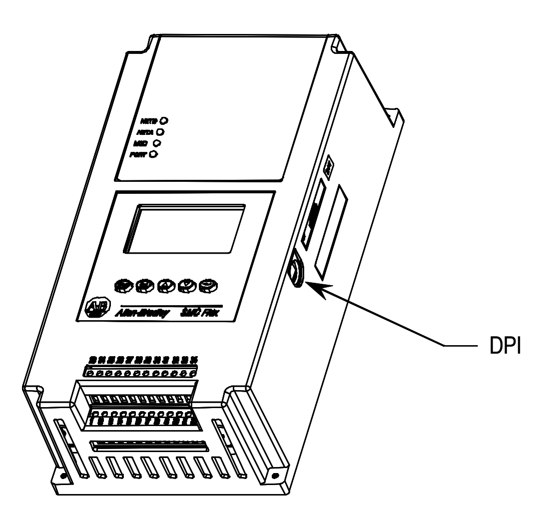


Figure 1.14 – Emplacement de l'interface DPI

ATTENTION



Deux périphériques peuvent être raccordés à l'interface DPI. Le courant de sortie maximal par l'interface DPI est de 280 mA.

Programmation

L'installation est simplifiée grâce au clavier intégré et à l'écran d'affichage à cristaux liquides rétroéclairé à 3 lignes de 16 caractères. Les paramètres sont organisés en menu à trois niveaux avec langage de programmation texte.

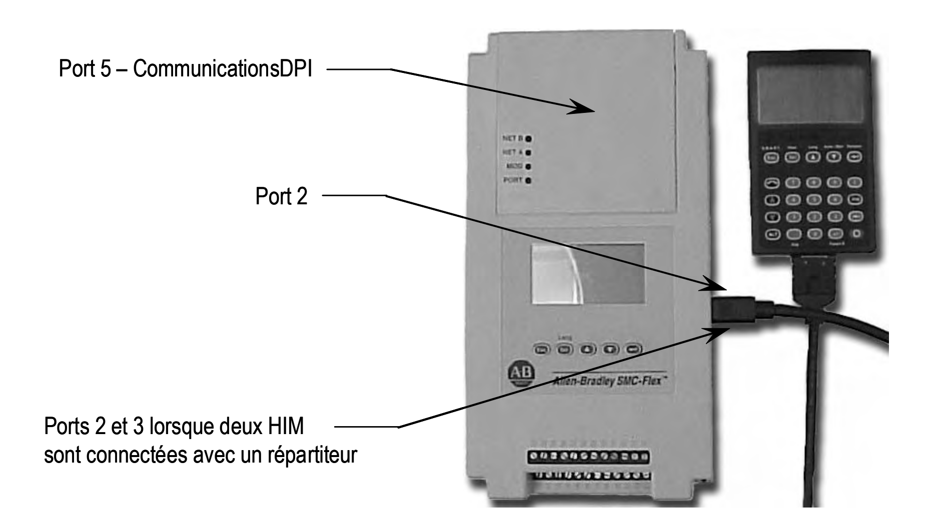


Figure 1.15 – Clavier intégré et écran à cristaux liquides

Indication d'état

Quatre contacts de sortie programmables sont offerts de série. Tous les contacts auxiliaires sont programmés pour les états suivants :

- Normal (N.O./N.F.)
- Plein régime (N.O./N.F.)
- Alarme (N.O./N.F.)
- Défaillance (N.O./N.F.)
- Commande du réseau (N.O./N.F.)
- Dérivation externe (N.O.)

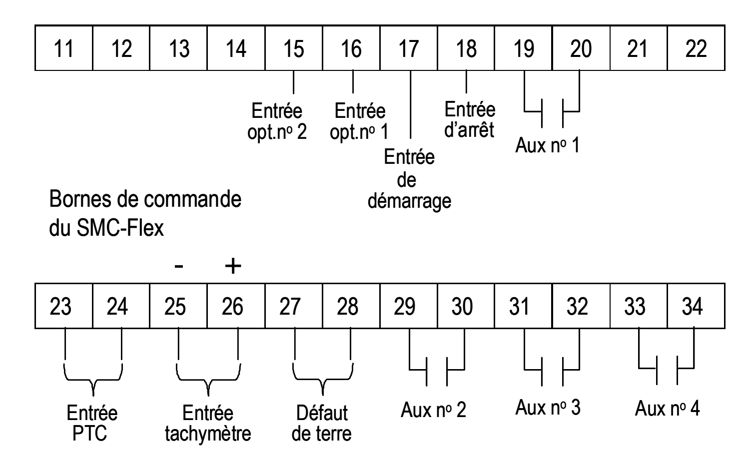


Figure 1.16 – Bornes de commande

Indication d'état (suite)

Remarque :

- Le contact Aux nº 1 est toujours programmé en plein régime (N.O.) afin de commander le contacteur de dérivation des applications à moyenne tension.
- Le contact Aux nº 2 est habituellement programmé pour indiquer les défaillances des applications de moyenne tension (peut être configuré à N.O./N.F.[normalement ouvert/normalement fermé]).
- Le contact Aux nº 3 est habituellement programmé pour indiquer les alarmes des applications de moyenne tension (peut être configuré à N.O./ N.F.).
- Le contact Aux nº 4 est toujours configuré à normal (N.O.) pour commander le contacteur de circuit des applications de moyenne tension.

Les données du réseau peuvent être obtenues en programmant les entrées auxiliaires nº 1 et nº 2.

Options de commande

Le contrôleur SMC-FlexMC de moyenne tension offre les options de commande décrites ci-dessous.

Important : Les options décrites dans cette section sont mutuellement exclusives et doivent être spécifiées au moment de la commande. Un contrôleur existant peut être mis à jour au moyen d'autres options de commande en remplaçant le module de commande et d'autres composants. Se renseigner auprès du bureau des ventes Rockwell Automation de votre région.

Option de commande de pompe

Cette option réduit les surtensions lors des démarrages et des arrêts d'une pompe centrifuge en commandant l'accélération et la décélération du moteur. Le microprocesseur analyse les données du moteur et génère des commandes qui contrôlent le moteur, et réduisent les risques de surtension dans le système.

Le courant du moteur variera pendant l'accélération du moteur, et pourra atteindre la valeur nominale du courant de démarrage. L'algorithme de la pompe ne limite pas le courant de démarrage, car la pleine tension est requise pour atteindre le plein régime du moteur sous charge.

Le temps de démarrage peut être programmé entre 0 et 30 secondes, et le temps d'arrêt entre 0 et 120 secondes.

Le démarrage instantané est possible avec cette option.

Applications spécifiques relatives à une pompe

1. Consulter l’usine si des réglages de plus de 30 secondes sont requis. Le cycle de fonctionnement nominal du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est de deux démarrages, ou la combinaison d’un démarrage et d’un arrêt à l’heure, d’une durée maximale de 30 secondes chacun. Pour le calcul de la capacité thermique, un arrêt équivaut à un démarrage.

2. L’option de commande de pompe fonctionne *seulement* avec des pompes centrifuges. Elle n’est pas conçue pour des pompes à déplacement direct, des pompes à piston ni tout autre type de pompe.

3. L’option d’arrêt de la pompe fonctionne seulement avec une pompe centrifuge qui tourne à plus de 2/3 de la puissance nominale du moteur.

4. Les pompes qui font usage de soupapes d’ouverture et/ou de fermeture fermées pendant le démarrage ou l’arrêt ne sont pas compatibles avec cette option. Consulter l’usine concernant les applications avec soupapes.

5. Pour les périodes de démarrage et d’arrêt de plus de 15 secondes, le choix des fusibles d’alimentation doit être effectué avec soin afin de ne pas endommager les composants. On doit tenir compte de la courbe temps de fusion-courant du fusible afin de s’assurer qu’à une tension 1,1 fois le courant de pleine tension du moteur rotor bloqué, le temps de démarrage ou d’arrêt ne surpasse 75 % du temps de fusion du fusible.

6. La surcharge du moteur et/ou le réglage du disjoncteur en amont doivent être réglés afin de permettre au courant de démarrage ou d’arrêt de circuler pendant une période prolongée.

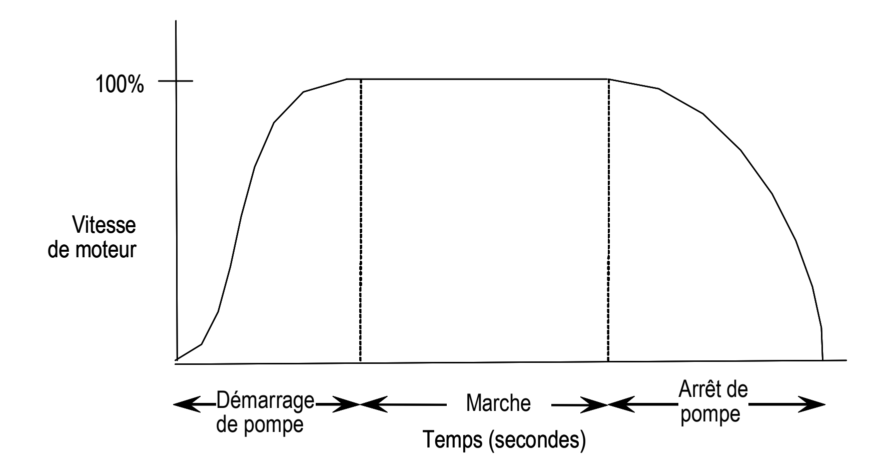


Figure 1.17 – Option de commande de pompe




L’arrêt de la pompe n’est pas un mécanisme d’arrêt d’urgence. Se reporter aux normes applicables pour connaître les exigences touchant l’arrêt d’urgence.

ATTENTION



L’arrêt de la pompe pourra faire chauffer le moteur, selon les caractéristiques dynamiques des composants mécaniques du système de pompage. Ainsi, sélectionner le temps d’arrêt minimal qui permettra d’interrompre adéquatement le fonctionnement de la pompe.

Option de commande de freinage

L’option de commande de freinage (freinage de moteur intelligent SMB, dispositif d’arrêt contrôlé Accu-Stop et vitesse lente avec freinage) n’est pas offerte pour les applications de moyenne tension standard. Se renseigner auprès de l’usine pour obtenir plus de détails.

Description du matériel

La prochaine section contient des descriptions des composants et du fonctionnement du système. Chaque section sera décrite de manière à accroître la compréhension du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension en termes de fonctionnement et d'entretien du système. Se reporter aux figures 1.18 et 1.19, Système-type d'alimentation du SMC-Flex de moyenne tension.

Module d'alimentation

Le contrôleur consiste en trois modules d'alimentation, soit un pour chaque phase. Chaque module d'alimentation comprend des bornes d'entrée et de sortie pour les câbles, des thyristors, des dissipateurs thermiques et des brides. Les thyristors sont branchés en parallèle inversé (et en série dans le cas des ensembles 12- ou 18-SCR), formant un contrôleur de courant alternatif à trois phases.

Chaque module d'alimentation comprend un circuit amortisseur pour limiter le taux d'augmentation de la tension entre chaque paire de thyristors. Le module comprend également des circuits de commande par gâchette en boucle de courant brevetés principalement alimentés par le circuit amortisseur.

Des résistances à partage de tension sont raccordées entre chaque paire de thyristors afin de procurer une tension statique équilibrée entre les thyristors branchés en série. Ces résistances sont dotées de prises qui servent de point de contact pour la protection contre la surtension du circuit de la carte de commande par gâchette.

Un capteur de tension est utilisé pour réduire les tensions des côtés secteur et charge à des valeurs mesurables par le module de commande du contrôleur SMC-Flex.

Carte de commande par gâchette en boucle de courant

Cette carte permet l'amorçage des thyristors. On compte également une isolation à fibres optiques entre la carte et le circuit de logique de commande par gâchette. Elle est principalement alimentée par le circuit amortisseur; elle est ainsi entièrement isolée des circuits de commande et de logique. La carte est également alimentée par une tension de courte durée provenant du bloc d'alimentation en boucle de courant.

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est muni de trois dissipateurs thermiques et d'une thermistance servant à contrôler les hausses de température. La thermistance est raccordée au circuit de la carte de commande par gâchette; ce dernier commande également un câble à fibres optiques lorsque la température chute sous le point de consigne (85 °C). Si la température dépasse le point de consigne, la tension à la gâchette est coupée, et un signal d'interruption de commutation est transmis au contrôleur SMC-Flex de moyenne tension qui entraîne une défaillance de température.

Description du matériel (suite)

Carte d'interface

Cette carte reçoit les signaux du transformateur de courant et les signaux de réaction de tension des côtés secteur et charge de la carte de détection de tension, puis les achemine au contrôleur SMC-Flex à des fins de traitement. Le module de commande transmet des signaux de commutation aux thyristors; ces signaux sont reçus par la carte d'interface et sont utilisés pour exciter les transmetteurs à fibres optiques. Les signaux de commutation sont transmis à la carte de commande par gâchette par le biais de câbles à fibres optiques. La carte d'interface reçoit également les signaux de température de la carte de commande par gâchette par le biais de câbles à fibres optiques. Si la température du dissipateur thermique dépasse un certain seuil, un signal est transmis au contrôleur SMC-Flex afin d'interrompre la commutation des thyristors et pour produire une défaillance de température.

Pour visualiser un schéma détaillé des circuits de cette carte, se reporter à la figure 3.2 de la page 3-6.

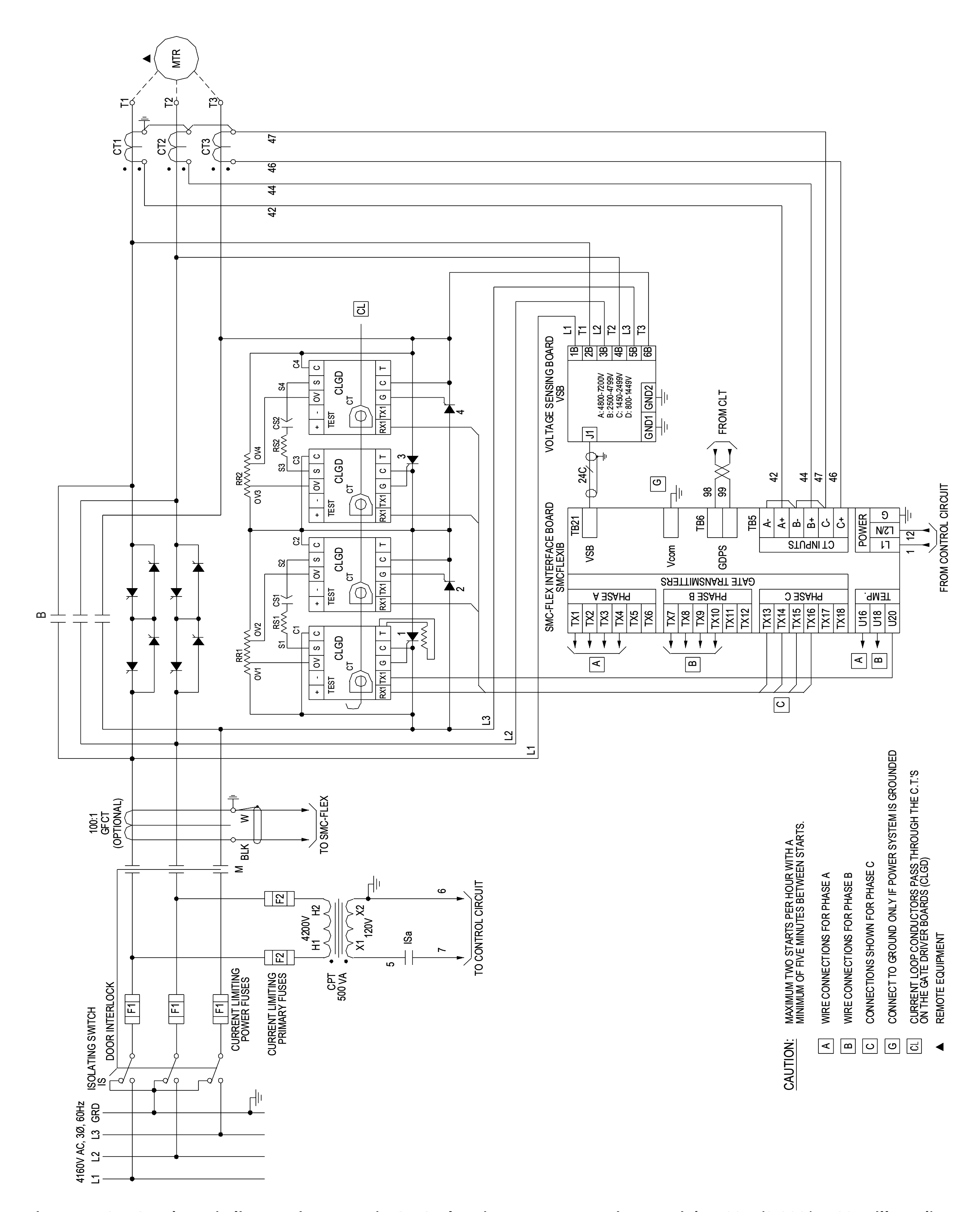


Figure 1.18 – Système d'alimentation-type du SMC-Flex de moyenne tension • Unité 1562E (3 300/4 160 V illustré)

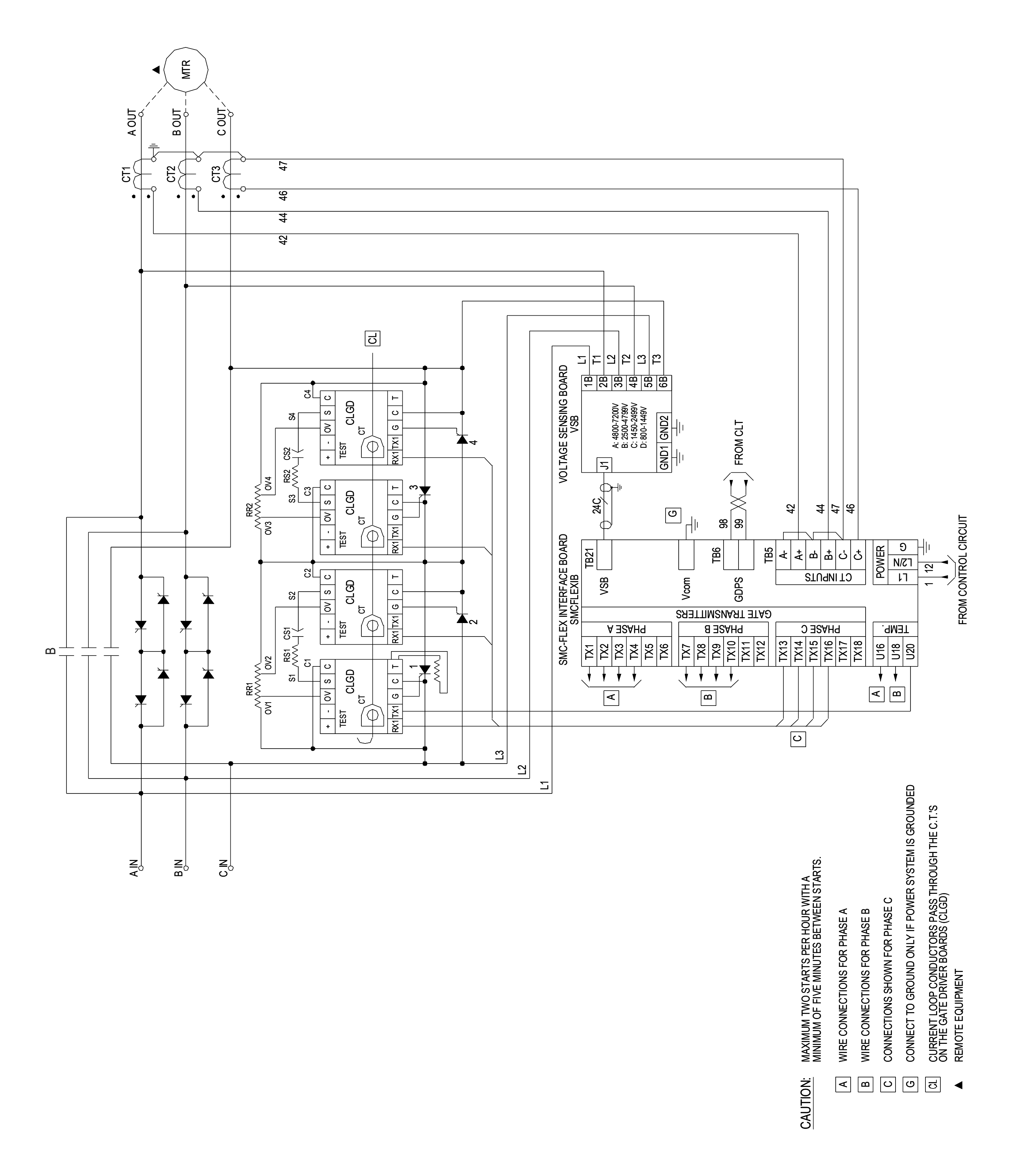


Figure 1.19 – Système d'alimentation-type du SMC-Flex de moyenne tension • Unité 1560E (3 300/4 160 V illustré)

Description fonctionnelle

Les descriptions fonctionnelles suivantes ainsi que les circuits de commande qui y sont associés se rapportent aux unités munies de modules de commande de contacteur IntelliVAC. Pour les unités à commande électromécanique (relais), se reporter à l'annexe C.

ATTENTION



Les schémas du circuit de commande montrés ci-dessous supposent que l'alimentation de commande provient de la même source que celle du circuit principal. Si une source d'alimentation externe est utilisée, un interverrouillage supplémentaire des commandes pourra être nécessaire afin d'éviter le démarrage accidentel du moteur. L'interverrouillage doit empêcher qu'une commande de démarrage du moteur ne soit actionnée lorsque le circuit principal est débranché.

Unité 1562E • Commande de base – Démarrage contrôlé seulement

Lorsqu'il est raccordé comme le montre la figure 1.20, le contrôleur fonctionne comme suit :

L'activation du bouton de démarrage lance la séquence de démarrage. Le relais « CR » se ferme et alimente la borne 17 du module SMC-Flex. La borne Aux nº 4 (Normal) se ferme, alimentant ainsi « M-IV » et « MC », ce qui complète le circuit de maintien du bouton de démarrage et ferme le contacteur principal.

Le module SMC-Flex vérifie la tension de ligne, recherche des états de défaillance, vérifie la transposition de phase, calcule l'information de passage à zéro et commande aux thyristors de démarrer le moteur.

Lorsque le moteur approche de sa vitesse nominale, le module SMC-Flex ferme les contacts auxiliaires « Aux nº 1 » (pleine vitesse), ce qui alimente « B-IV » qui ferme le contacteur de dérivation. Le moteur fonctionne alors à pleine tension.

Lorsque le bouton d'arrêt (Stop) est activé, le relais « CR » ouvre la borne 17 du module SMC-Flex. Le contact « normal » s'ouvre, isolant le contacteur principal et permettant au moteur de s'arrêter. Le contact « Aux nº 1 » demeure fermé pendant une courte période par le module de commande. Cela permet de maintenir le contacteur de dérivation fermé pendant environ 10 secondes pour protéger les composants électroniques contre tout phénomène transitoire causé par l'ouverture des circuits du moteur.

Description fonctionnelle

Unité 1562E • Commande de base – Arrêt contrôlé

Lorsqu'il est raccordé comme le montre la figure 1.21, le contrôleur fonctionne pratiquement comme celui illustré à la figure 1.20.

Dans ce cas, la borne 16 du module SMC-Flex commande les démarrages et les arrêts. La borne 16 doit demeurer alimentée pour que le module fonctionne. Lorsque le bouton d'arrêt (Stop) est activé, le relais « CR » s'ouvre et le module SMC-Flex enclenche l'arrêt. Un arrêt non contrôlé ou un arrêt par ralentissement s'effectue en activant la connexion à la borne 17. Ce contact doit demeurer ouvert afin d'assurer que les contacts du circuit de maintien se réinitialisent (pour prévenir le redémarrage).

Si le moteur a démarré, l'unité est en mode de dérivation et une déconnexion se produit dans le module SMC-Flex ou dans un relais de protection externe; le contact « Aux nº 4 » ouvre immédiatement le contacteur de circuit, et le contact « Aux nº 1 » demeure fermé pendant 10 secondes. Une déconnexion causée par une surcharge ou une défaillance entraînera un arrêt par ralentissement.

Unité 1562E • Commande d'interface DPI – Démarrage contrôlé seulement

Le schéma de commande de la figure 1.22 permet de commander le module SMC-Flex de moyenne tension au moyen de l'interface DPI. Cette utilisation spéciale de l'interface DPI comprend une fonction pour un contrôle local.

Lorsque le commutateur « local-arrêt-distance » est en position « distance », la borne 18 du module SMC-Flex est alimentée, ce qui permet d'exécuter une commande de démarrage à distance par l'entremise de l'interface DPI. Le contact « Aux nº 4 » se ferme, alimentant « M-IV » et « MC ».

Lorsque le moteur approche de sa vitesse nominale, le module SMC-Flex ferme le contact « Aux nº 1 », alimentant « B-IV » qui ferme le contacteur de dérivation.

Pour fonctionner en mode « local », le contact « CR » est utilisé pour lancer une séquence de démarrage (comme à la figure 1.20).

Une commande d'arrêt peut être générée par l'interface DPI, ou en ouvrant le contact « CR », selon le mode de commande.

Unité 1560E • Commande de base – Démarrage contrôlé seulement

L'unité 1560E complémente un contrôleur de moteur existant, et procure l'isolement du circuit, la commutation de moteur, et la protection contre les surcharges et la surintensité. Lorsqu'il est raccordé comme le montre la figure 1.23, le contrôleur fonctionne comme suit :

Lorsqu'une commande de démarrage est lancée dans le contrôleur de moteur existant et que le contacteur (ou le disjoncteur) se ferme, un signal d'activation doit être transmis au contrôleur 1560E. Un contact « CR » achemine une tension de commande à la borne 17 du module SMC-Flex.

Lors de l'arrêt du moteur, le contacteur du contrôleur existant s'ouvre, coupant l'alimentation au moteur, puis au relais « CR ». Le circuit de maintien de dérivation garde le contacteur de dérivation fermé pendant une courte période.

Le contact de « défaillance » du module SMC-Flex doit être branché au contrôleur existant afin de déclencher le contacteur (ou le disjoncteur) principal dans l'éventualité où le module SMC-Flex détecte une défaillance.

Autant que possible, il est préférable que le module SMC-Flex commande directement le contacteur principal. Dans ce cas, le circuit de commande offre un aménagement et un fonctionnement similaires aux descriptions de l'unité 1562E ci-dessus.

Unité 1560E • Commande de base – Arrêt contrôlé

Lorsqu'il est raccordé comme le montre la figure 1.24, le contrôleur fonctionne pratiquement de la même façon que le module standard décrit ci-dessus. Le signal de commande provient de la borne 16 au lieu de la borne 17, et un arrêt par ralentissement peut être commandé en activant la connexion à la borne 17.

Dans cette configuration, il est plus important d'intégrer le circuit de commande du 1560E au contrôleur existant afin de mieux gérer l'option d'arrêt. Le « signal de démarrage » de ce schéma ne peut pas dépendre du contacteur principal, car ce dernier doit demeurer fermé pour permettre l'arrêt. Le module SMC-Flex peut être utilisé pour commander le contacteur principal de façon à ce qu'il se ferme lorsqu'un démarrage est lancé, et qu'il demeure fermé jusqu'à ce qu'il détecte que le moteur s'est arrêté.

Description fonctionnelle

Unité 1560E • Commande d'interface DPI – Démarrage contrôlé seulement

Le schéma de commande de la figure 1.22 permet de commander le module SMC-Flex de moyenne tension au moyen de l'interface DPI. Cette utilisation spéciale de l'interface DPI comprend une fonction pour un contrôle local.

Lorsque le commutateur « local-arrêt-distance » est en position « distance », la borne 18 du module SMC-Flex est alimentée, ce qui permet d'exécuter une commande de démarrage à distance par l'entremise de l'interface DPI. Le contact « Aux nº 4 » agit comme dispositif d'interverrouillage du contacteur principal (ou du disjoncteur) dans le démarreur existant.

À l'instar des autres schémas de commande, le module SMC-Flex ferme le contact « Aux nº 1 », alimentant « B-IV » alors que le moteur est sur le point d'atteindre sa vitesse nominale.

Un contrôle local est possible si le commutateur de sélection est en position « local ». La fermeture du relais de « démarrage » du démarreur existant permet à l'unité de lancer un départ progressif.

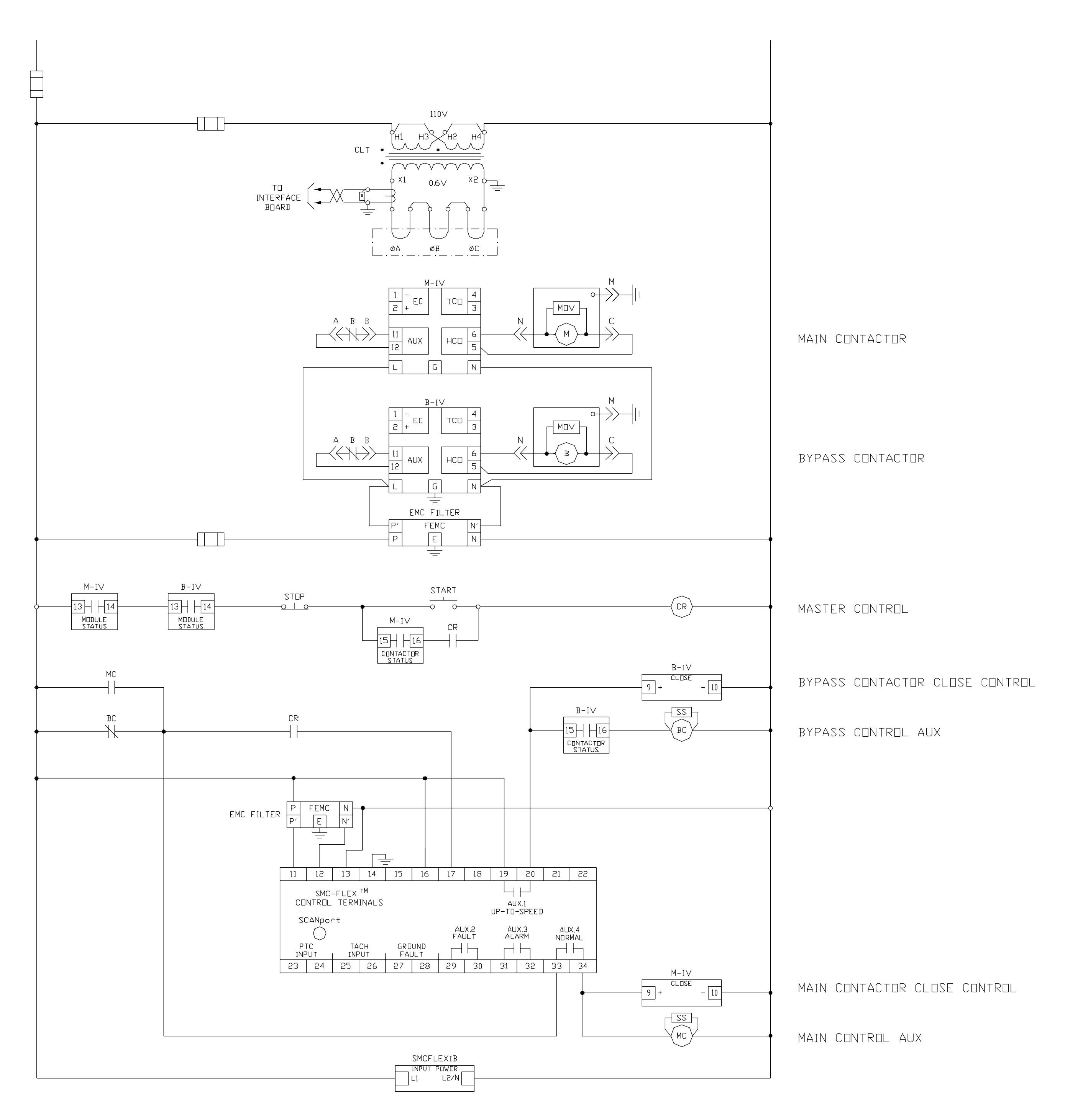


Figure 1.20 – Unité 1562E - Circuit de commande IntelliVAC • *Sans* arrêt contrôlé

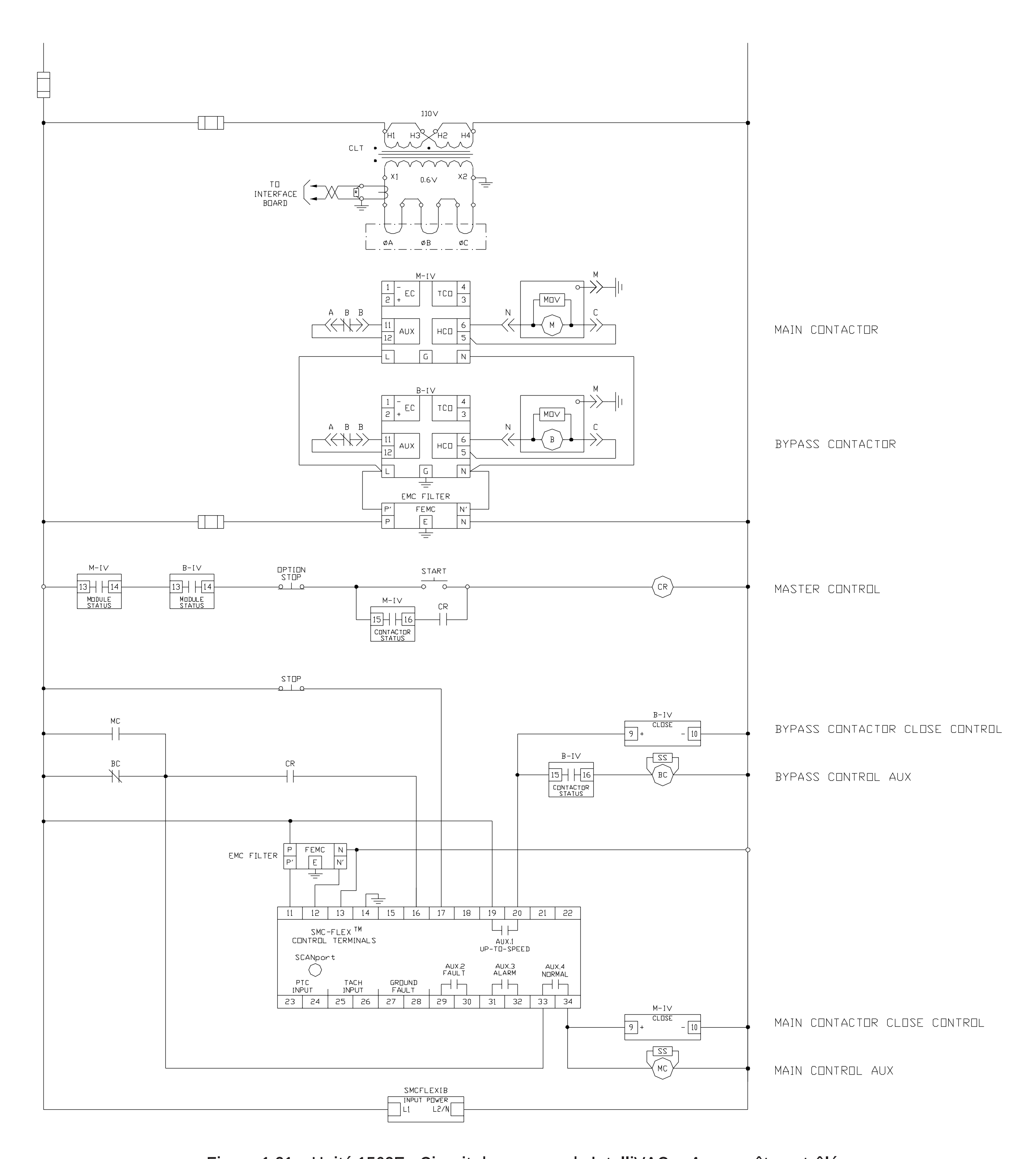


Figure 1.21 – Unité 1562E - Circuit de commande IntelliVAC • *Avec* arrêt contrôlé

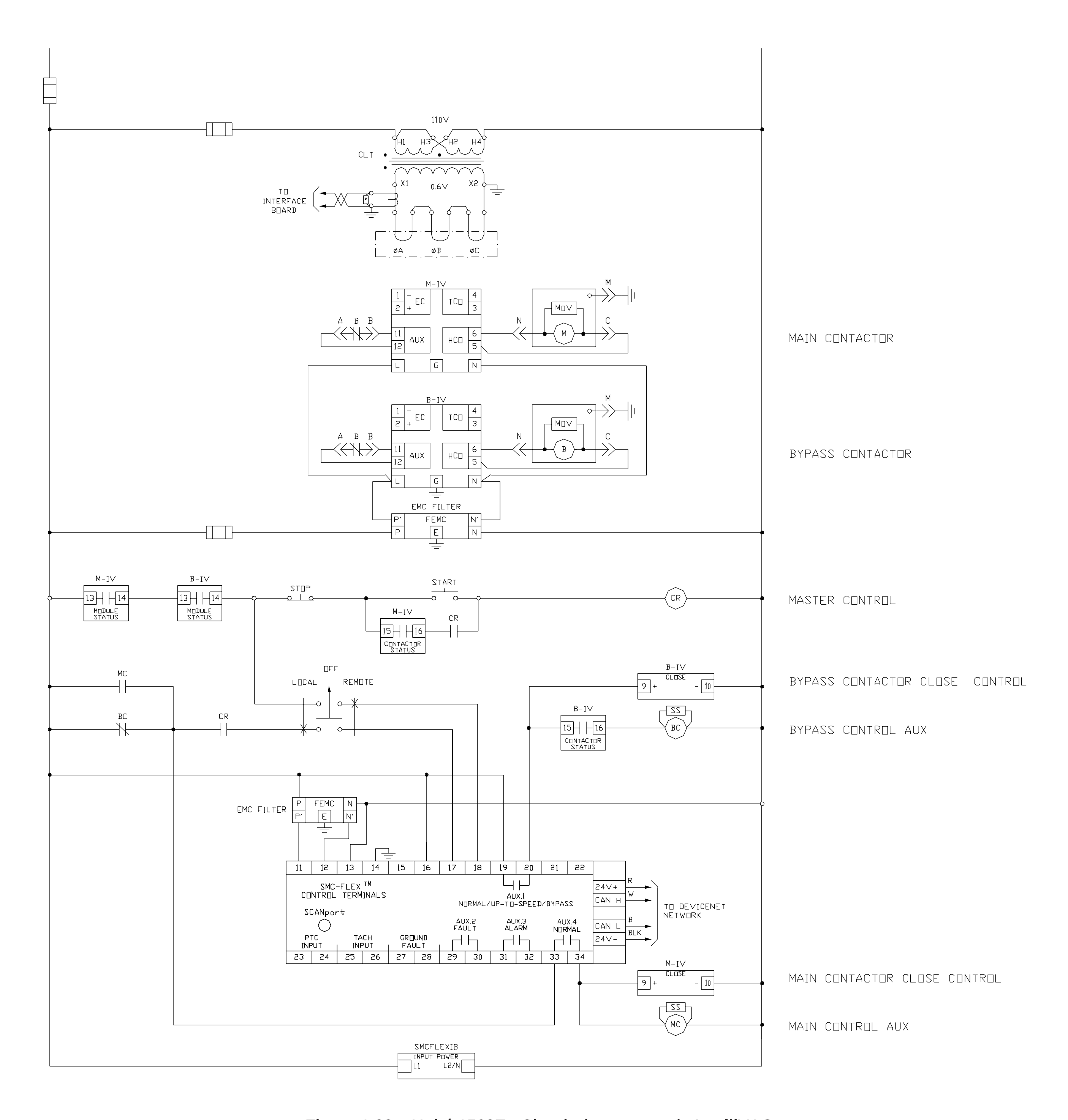


Figure 1.22 – Unité 1562E - Circuit de commande IntelliVAC
• *Avec* communication DeviceNet (ou DPI) et commutateur « local-arrêt-distance » (en option)

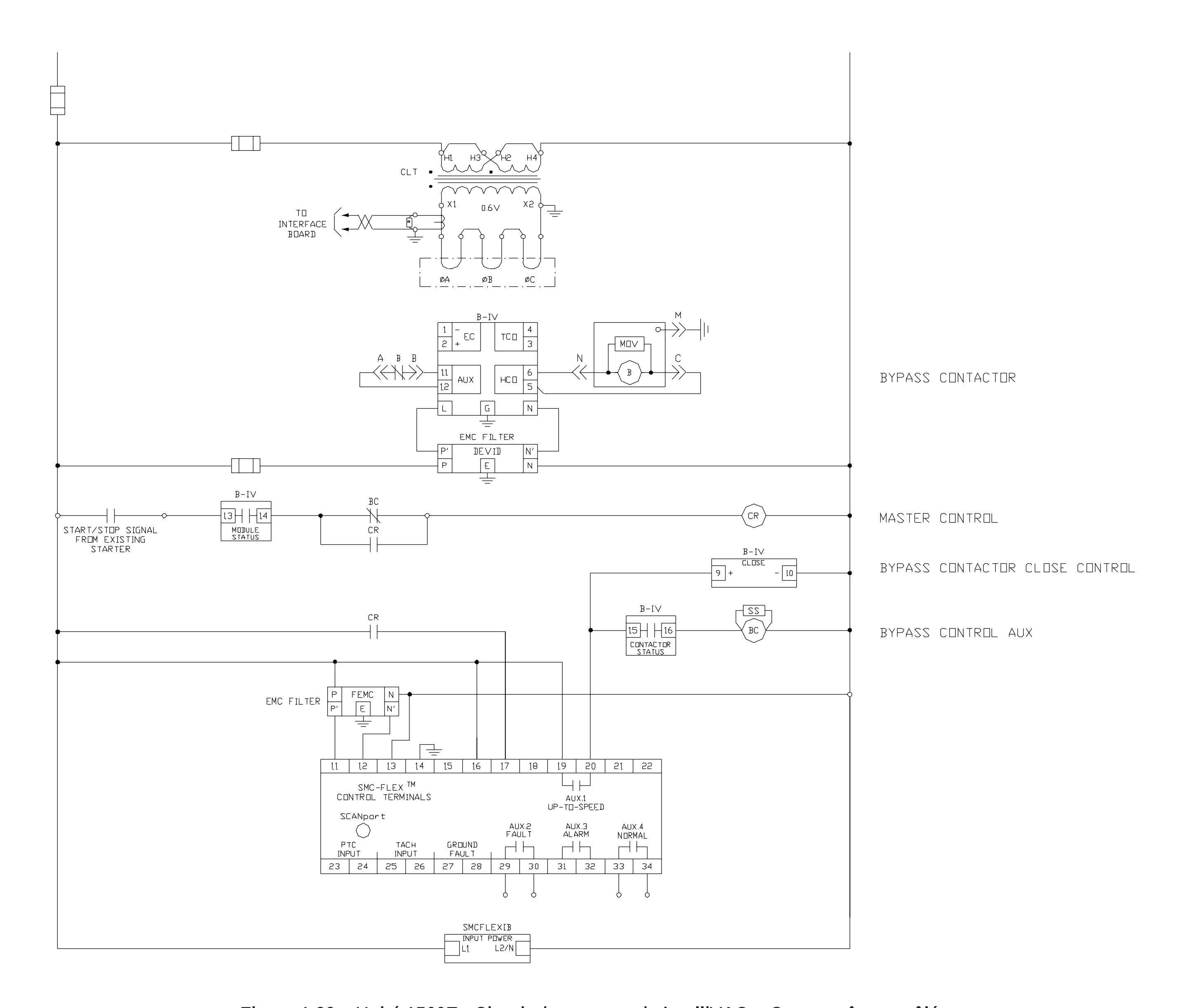


Figure 1.23 – Unité 1560E - Circuit de commande IntelliVAC • *Sans* arrêt contrôlé

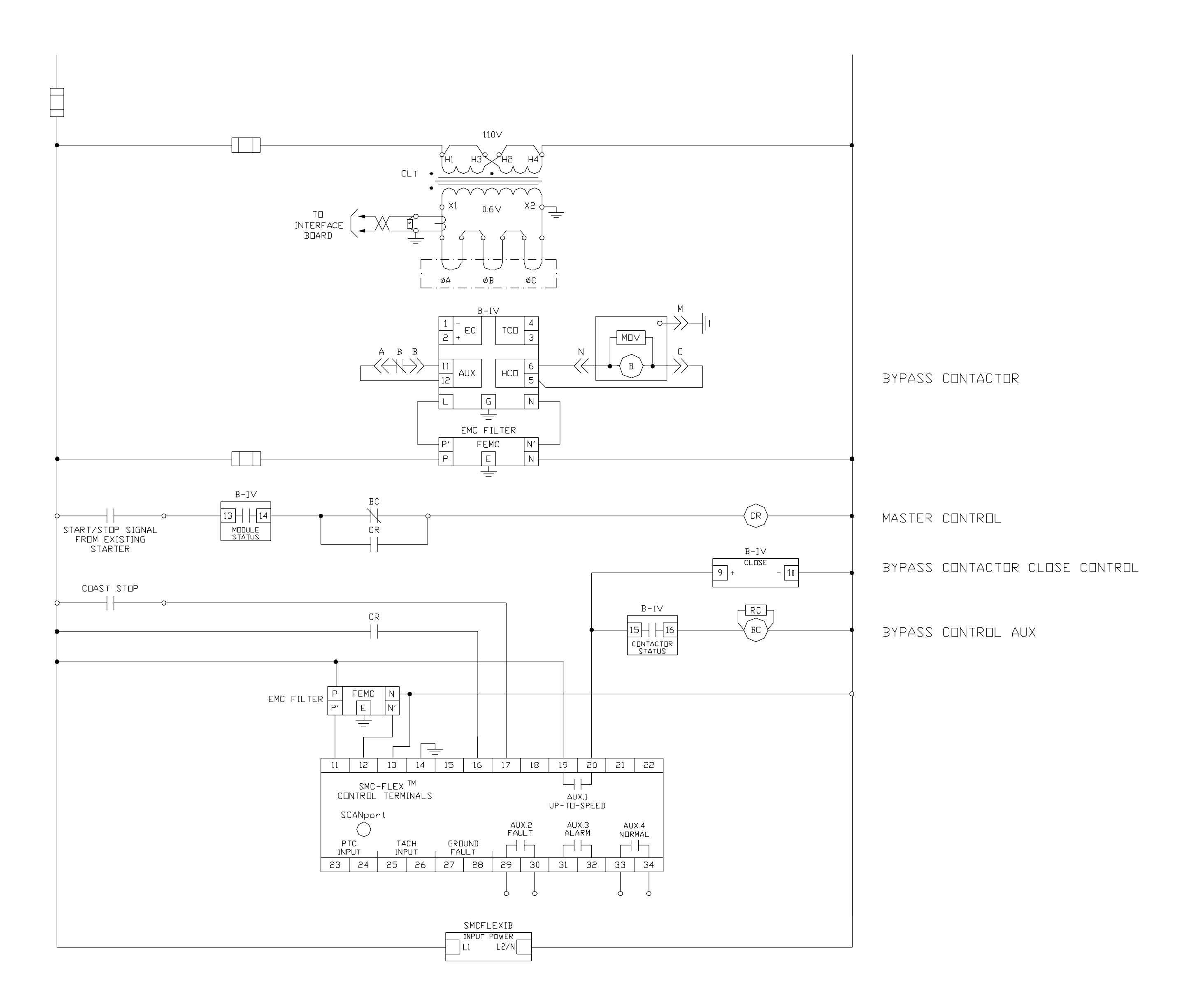


Figure 1.24 – Unité 1560E - Circuit de commande IntelliVAC • *Avec* arrêt contrôlé

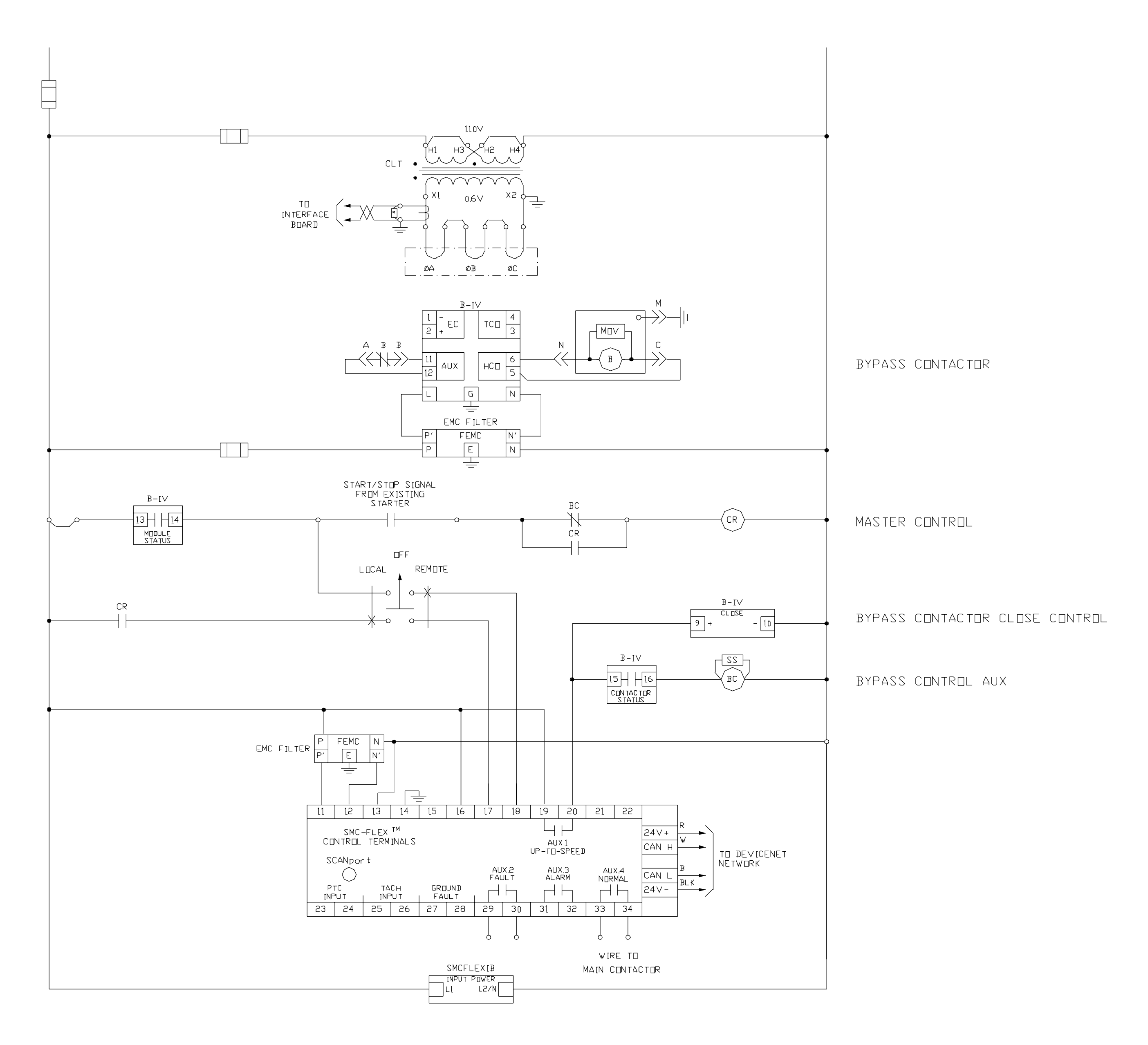


Figure 1.25 – Unité 1560E - Circuit de commande IntelliVAC • *Avec* communication DeviceNet (ou DPI) et commutateur « local-arrêt-distance » (en option)

Installation

ATTENTION



Effectuer les étapes de l'installation de façon adéquate. Des erreurs pourraient entraîner des retards dans la mise en service de l'équipement, des dommages à l'équipement ou des blessures.

Important : Pour le contrôleur 1503E, se reporter aux documents appropriés de l'équipement d'origine pour l'installation, la mise à la terre, l'interverrouillage et le câblage. Ce manuel doit être utilisé conjointement avec la documentation fournie par le fabricant d'origine de l'équipement, et il convient à la mise en service, l'étalonnage, la mesure, la communication série, les diagnostics, le repérage des pannes et l'entretien des contrôleurs à semi-conducteurs.

Livraison

Il incombe à l'utilisateur d'inspecter minutieusement l'équipement avant d'accepter la livraison du transporteur. Vérifier tous les articles reçus par rapport aux articles inscrits sur le bon de commande. Si des articles sont endommagés, il incombe à l'utilisateur de refuser la livraison jusqu'à ce que le représentant du transporteur ait inscrit le ou les dommages sur la facture de transport. Si des dommages dissimulés sont décelés lors du déballage de l'équipement, il incombe à l'utilisateur d'aviser le représentant du transporteur. Le conteneur de livraison doit demeurer intact et le représentant du transporteur doit procéder à une inspection visuelle de l'équipement.

Sécurité et codes

ATTENTION



Le Code canadien de l'électricité, le Code national de l'électricité ou d'autres codes locaux comprennent des dispositions sur le branchement sécuritaire des circuits électriques. L'installation DOIT être conforme aux normes régissant le type et le calibre des conducteurs, la protection du circuit de dérivation ainsi que les dispositifs d'interverrouillage et de déconnexion. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures ou des dommages à l'équipement.

Déballage et inspection

Après avoir déballé le matériel, vérifier les articles par rapport au connaissement afin de s'assurer que la plaque nominative de chaque article correspond au matériel commandé. Vérifier si l'équipement présente des dommages physiques, comme le stipule les conditions de vente de Rockwell Automation.

Retirer tout le matériel d'emballage, les coins de protection ou les supports du contrôleur. Actionner les commutateurs et les relais à la main pour s'assurer de leur bon fonctionnement. Entreposer l'équipement dans un endroit propre et sec s'il doit être installé ultérieurement. La température d'entreposage du matériel doit se situer entre -20 °C et 75 °C (-4 °F et 167 °F) ; l'humidité relative maximale doit être de 95 %, sans condensation, afin de ne pas endommager les composants internes sensibles à la température.

Précautions générales

Outre les précautions indiquées dans le présent manuel, les énoncés d'ordre général suivants doivent être lus et observés.

ATTENTION



Le contrôleur est doté de pièces et de composants sensibles aux décharges électrostatiques. Des précautions touchant les décharges électrostatiques sont nécessaires pour l'installation, la mise à l'essai, l'entretien ou la réparation du contrôleur. Des dommages aux composants peuvent survenir si les procédures de contrôle des décharges électrostatiques ne sont pas observées. Si l'utilisateur ne connaît pas les procédures de contrôle des décharges électrostatiques, se reporter aux manuels appropriés sur le contrôle des décharges électrostatiques.

ATTENTION



Un contrôleur mal branché ou mal installé peut endommager des composants et présenté une durée utile réduite. Les erreurs de câblage ou l'utilisation d'un moteur d'une puissance insuffisante, d'une alimentation secteur inadéquate et insuffisante, ou une température ambiante excessive pourra entraîner des défaillances du système.

ATTENTION



Seul le personnel qualifié apte à utiliser le contrôleur et ses composants peut initier ou mettre en oeuvre l'installation, la mise en service et l'entretien du système. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures ou des dommages à l'équipement.

Transport et manutention

Le contrôleur doit être transporté sur une palette ou au moyen des cornières élévatrices qui font partie intégrante de toutes les unités à deux sections ou montées sur cadre de 2,3 m (90 po).

ATTENTION



S'assurer que la charge admissible de l'appareil de levage est suffisante pour soulever les sections du contrôleur de façon sécuritaire. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures ou des dommages à l'équipement. Se reporter au bordereau d'expédition compris avec l'équipement pour connaître le poids à l'expédition.

Des rouleaux à section circulaire peuvent permettre de déplacer le contrôleur vers son lieu d'installation. Une fois sur place, on peut utiliser la technique de roulement par tuyaux de façon à placer le contrôleur à l'endroit désiré.

ATTENTION



L'utilisation d'un chariot élévateur ou de la technique de roulement par tuyaux exige de grandes précautions afin de ne pas égratigner ni bosser le contrôleur ni l'endommager. Toujours user de prudence pour stabiliser le contrôleur pendant sa manutention afin de prévenir le basculement et d'éviter de causer des blessures au personnel à proximité.

Site d’installation

Pour le choix du site, tenir compte des éléments suivants :

A. La température ambiante doit se situerentre 0 et 40 °C (32 et 104 °F) lorsque des boîtiers de type 1 ou 12 de la NEMA sont utilisés. Lorsque la température ambiante est plus élevée, consulter Rockwell Automation.

B. L’humidité relative ne doit pas excéder 95 %, sans condensation. Une humidité excessive peut entraîner des problèmes électriques dus à la corrosion et à l’accumulation de saleté.

C. L’équipement doit demeurer propre en tout temps. L’accumulation de poussière dans le boîtier de raccordement prévient le refroidissement adéquat et réduit l’efficacité du système. L’équipement doit être situé à un endroit où aucun contaminant liquide ou solide ne risque d’être déversé sur l’unité. Les contrôleurs pourvus de boîtes de raccordement ventilées (particulièrement les boîtes pourvues de ventilateurs) doivent être dans un endroit exempt de contaminant atmosphérique.

D. Seul le personnel qualifié et apte à utiliser l’équipement doit y avoir accès.

E. Les pertes électriques dans le contrôleur produisent une importante dissipation thermique, variant en fonction de la taille de l’unité, qui réchauffe l’air de la pièce. Les exigences relatives à la ventilation et au refroidissement de la pièce doivent être observées afin de s’assurer d’un environnement de travail adéquat.

F. L’altitude maximale de fonctionnement de l’équipement, sans déclassement, est de 1 km (3 300 pi). Son utilisation à une altitude plus élevée pourra exiger l’installation de composants supplémentaires. Consulter Rockwell Automation à ce sujet.

G. L’aire d’installation du contrôleur doit être exempte de parasites haute fréquence comme celles émises par certaines unitésde soudage. Ces parasites peuvent causer de fausses défaillances et entraîner l’arrêt du système.

ATTENTION



Un contrôleur mal branché ou mal installé peut endommager des composants et présenté une durée utile réduite. Les erreurs de câblage ou l’utilisation d’un moteur d’une puissance insuffisante, d’une alimentation secteur inadéquate et insuffisante, ou une température ambiante excessive pourra entraîner des défaillances du système.

Montage

Les contrôleurs 1503E, 1560E et 1562E ont été conçus pour être montés à la verticale. On peut se procurer des dessins standard avec mesures certifiées des unités 1560E/1562E en communiquant avec le bureau des ventes Rockwell Automation de votre région. Se reporter à la documentation du fabricant d’origine de l’équipement pour l’installation du contrôleur 1503E. Se reporter aux dessins pour les exigences relatives au montage.

Site d’installation (suite)

Mise à la terre

Le but de la mise à la terre est :

A. d’assurer la sécurité du personnel;
B. de limiter les tensions dangereuses à la masse des pièces exposées;
C. de faciliter le bon fonctionnement des dispositifs de protection contre les surintensités en cas de défaut de la mise à la terre.
D. de permettre la suppression des parasites.

Important : De façon générale, le raccordement de la mise à la terre doit être conforme au Code canadien de l’électricité, au Code national de l’électricité et aux codes locaux.

Toutes les prises d’alimentation allant du transformateur secondaire au contrôleur doivent être pourvues de conducteurs de calibre adéquat. L’utilisation du conduit ou de l’armature du câble comme mise à la terre n’est pas suffisant. Le conduit ou l’armature du câble et les câbles de mise à la terre doivent être reliés à la terre des deux extrémités. Chaque unité et/ou boîtier doit être relié à la terre à au moins deux endroits.

Chaque bâti de moteur c.a. doit être relié une structure d’acier du bâtiment mise à la terre située à moins de 6,1 m (20 pi), puis raccordé à la barre omnibus de mise à la terre du contrôleur au moyen de fils de terre branchés aux câbles d’alimentation et/ou au conduit. Le conduit ou l’armature du câble et les câbles de mise à la terre doivent être reliés à la terre des deux extrémités.

ATTENTION



Par souci de sécurité, le boîtier de tous les appareils utilisés pour l’essai et le repérage des pannes de l’équipement doit être relié à la masse. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures ou des dommages à l’équipement.

Couples de serrage recommandés

Lors de l’installation des composants ou du démontage de l’unité, serrer les boulons suivants à la valeur de couple spécifiée :

Fixations	Couple recommandé
¼ po (M6)	6 lb-pi (8 N·m)
5/16 po (M8)	11lb-pi(15 N·m)
3/8 po (M10)	20 lb-pi (27 N·m)
1/4 po (M12)	48 lb-pi (65 N·m)
Bornes de commande	2,0 – 3,3 lb-po (2,5 – 4,0 N·m)
Borne de la carte de commande par gâchette en boucle de courant	50 lb-po (5,6 N·m)
Borne du module SMC-Flex	5 lb-po (0,6 N·m)

REMARQUE : Le couple recommandé pour le serrage des fixations de 3/8 po des fentes en T des dissipateurs thermiques en aluminium est de 16 lb-pi (22 N-m). Ne pas trop serrer ces boulons, les fentes pourraient s’endommager et le branchement pourrait être compromis.

Connexions d'alimentation

Le contrôleur requiert une alimentation triphasée et un connecteur de mise à la terre relié à la terre. Le conducteur neutre de l'alimentation triphasée n'est pas nécessaire; habituellement, il n'est pas raccordé au contrôleur. Le contrôleur est raccordé au moteur au moyen de conducteurs triphasés.

Unité 1562E

L'unité 1562E propose deux configurations :

1. Une unité modifiée à deux sections (180/360 A, 2 400 à 4 160 V)
2. Une unité combinée comprenant un boîtier simple pleine tension non inversible et une unité 1560E (600 A, 2 400 à 4 160 V, et 180/360/600 A, 5 500 à 6 900 V)

Pour les connexions d'alimentation d'une unité à deux sections, se reporter aux figures 2.1 à 2.3, et au bulletin 1500-UM055B-EN-P (chapitre 2).

Pour effectuer les connexions électriques d'une unité à une section pleine tension non inversible et d'une unité 1560E, observer les consignes suivantes :

- Effectuer le branchement coté secteur dans l'unité à une section.
- Effectuer le branchement côté charge aux bornes du transformateur de courant 1512.

Unité 1560E

Se reporter aux figures 2.4 à 2.6 selon le cycle de fonctionnement nominal de l'unité.

- Effectuer le branchement coté secteur aux bornes de connexion côté secteur.
- Effectuer le branchement côté charge aux bornes du transformateur de courant.

Connexions d'alimentation (suite)

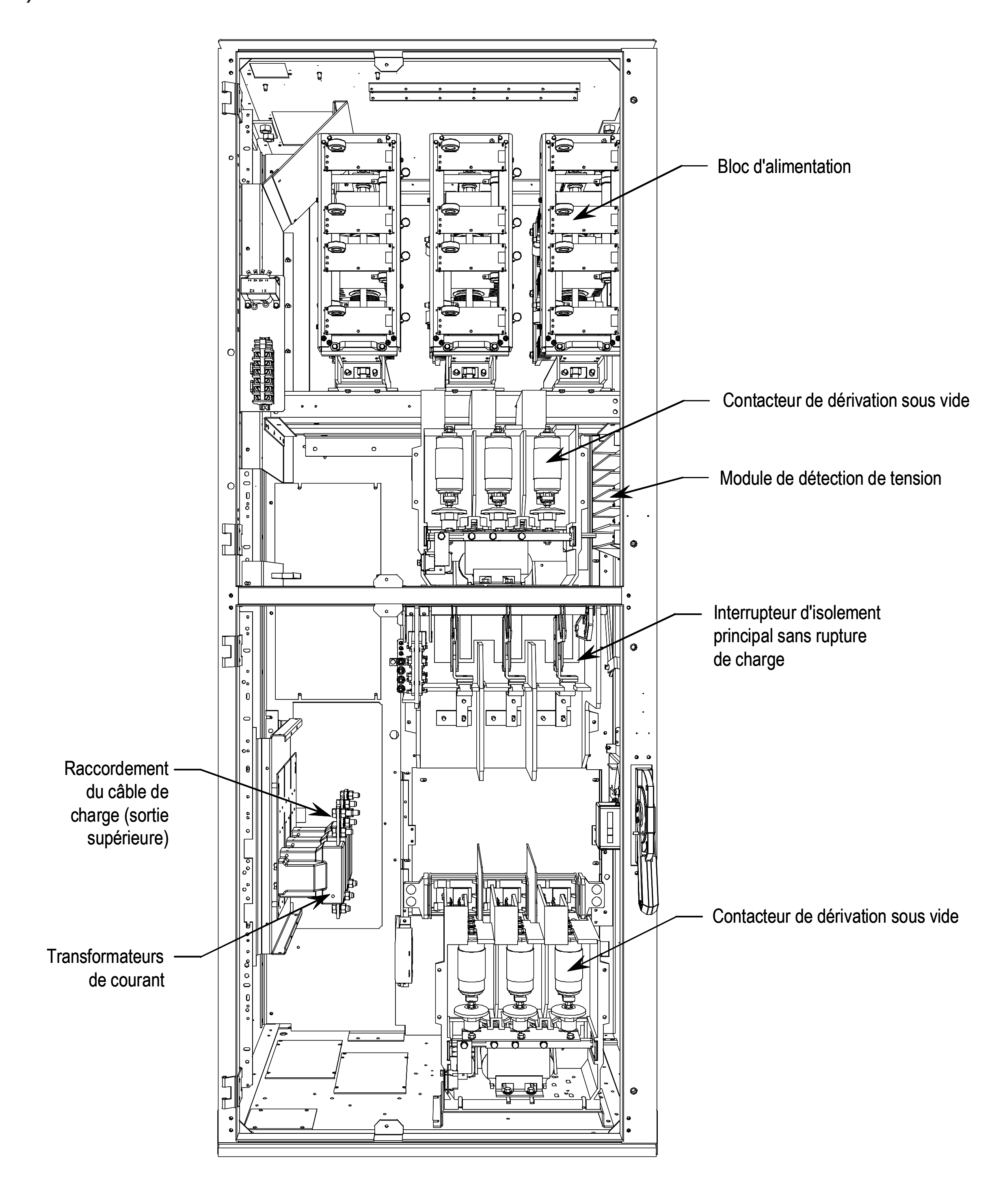


Figure 2.1 – Aménagement de l'unité • 1562E – 180/360 A, 2 400 V à 4 160 V (panneaux d'accès non illustrés)

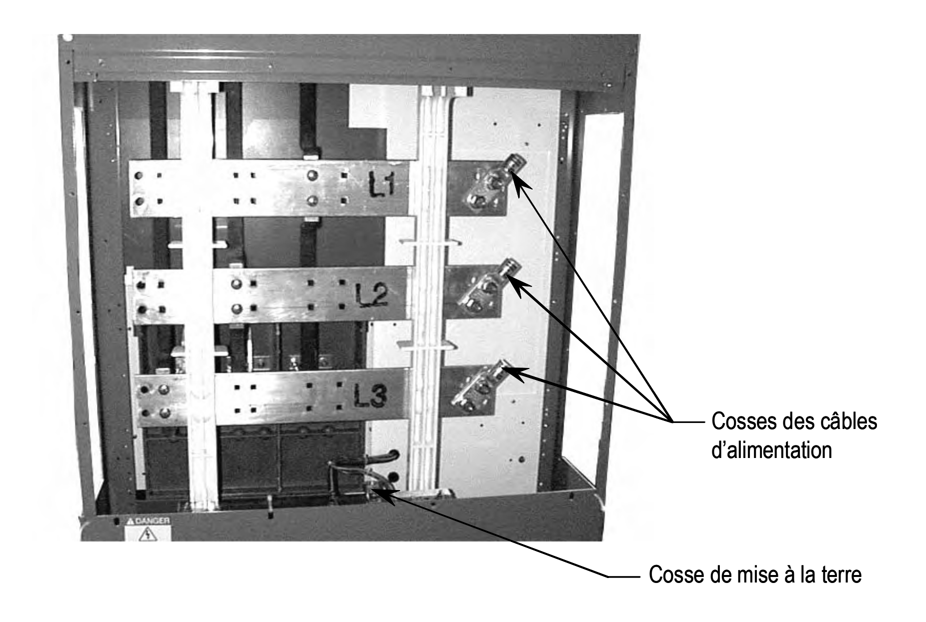


Figure 2.2 – Acheminement des raccordements côté secteur
(vue de l’arrière avec panneau d’accès au bus d’alimentation ouvert)

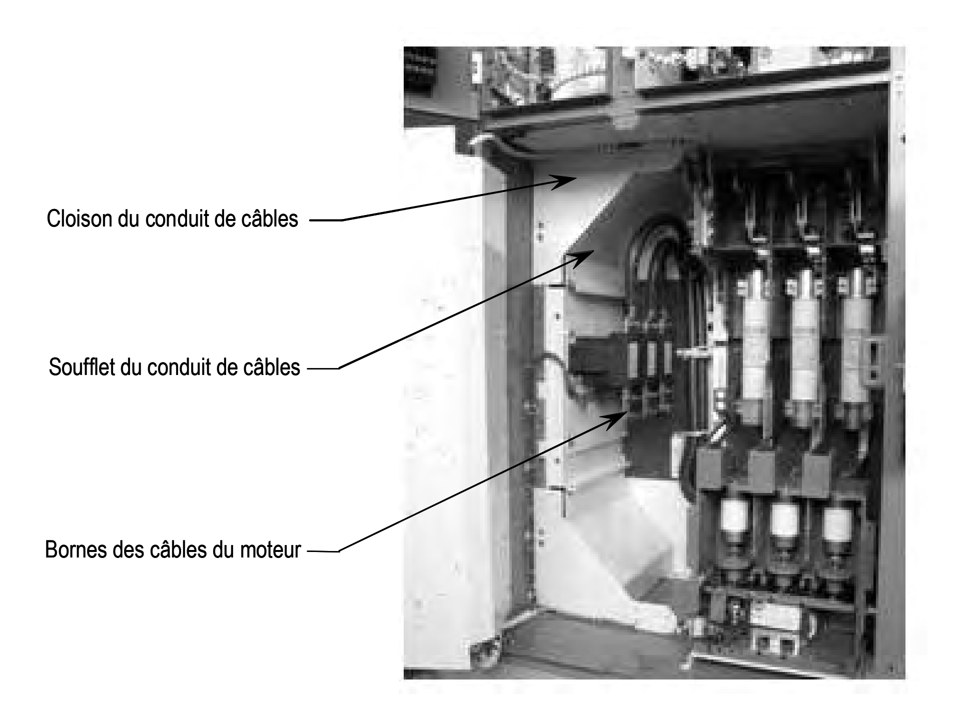


Figure 2.3 – Configuration de sortie des conducteurs par le bas
(panneau d’accès ouvert)

Connexions d’alimentation (suite)

Unité 1560E

Se reporter aux figures 2.4 à 2.6 pour le raccordement de l’alimentation de l’unité 1560E.

Remarque : Le transformateur de courant peut être orienté de façon à offrir une sortie de câbles de charge par le haut ou par le bas.

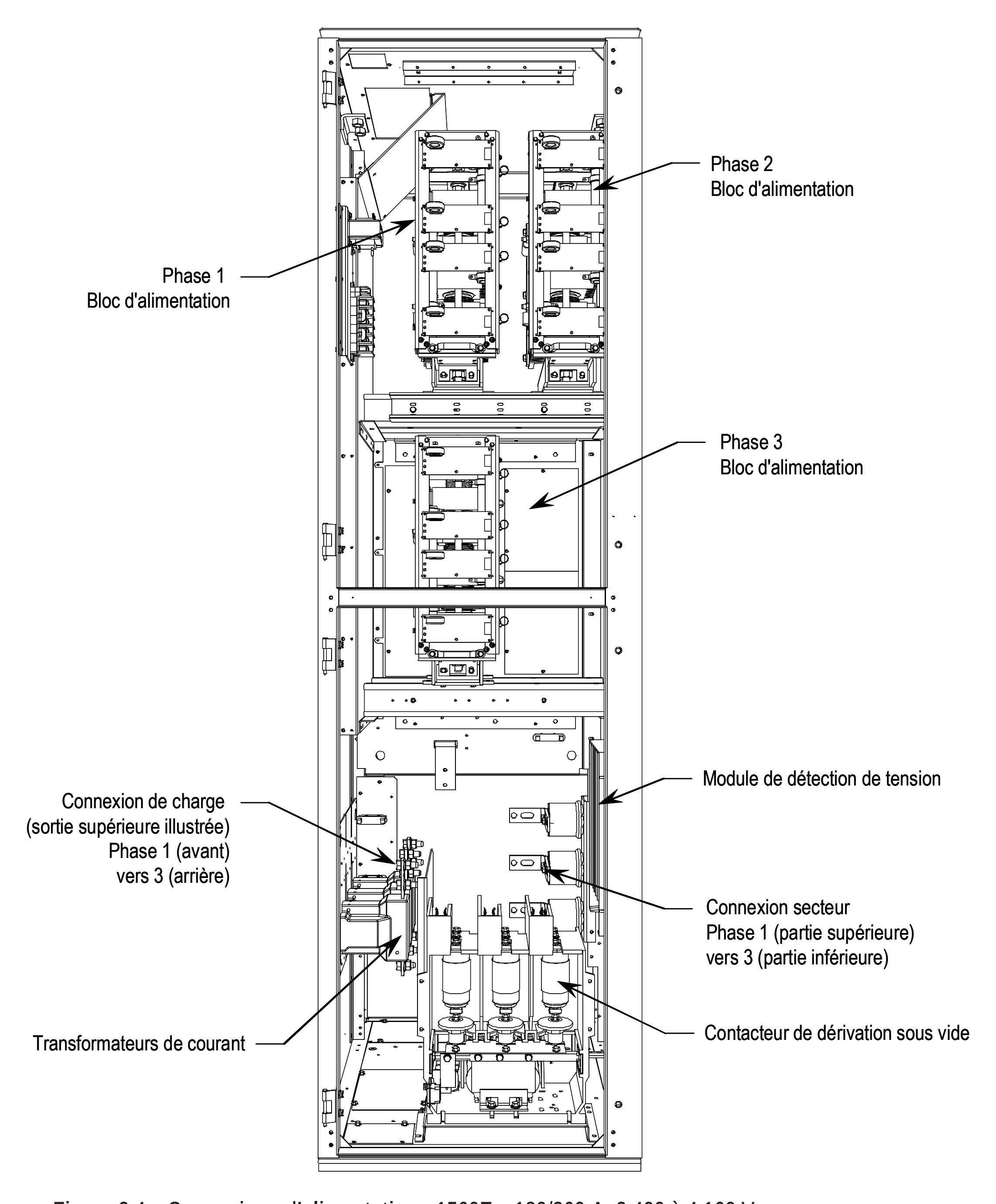


Figure 2.4 – Connexions d’alimentation • 1560E – 180/360 A, 2 400 à 4 160 V

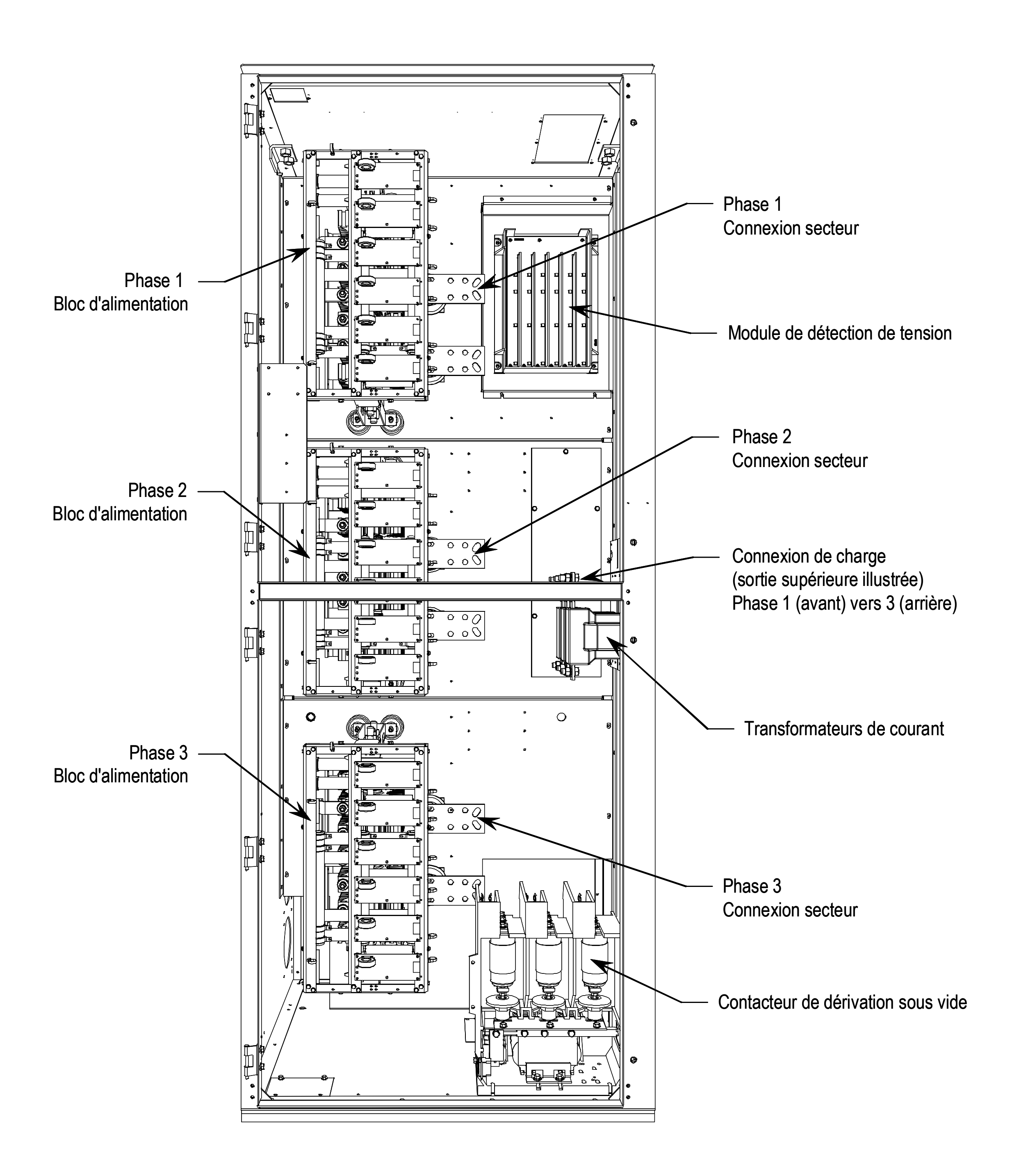


Figure 2.5 – Connexions d’alimentation • 1560E – 180/360 A, 5 500 à 6 900 V

Connexions d’alimentation (suite)

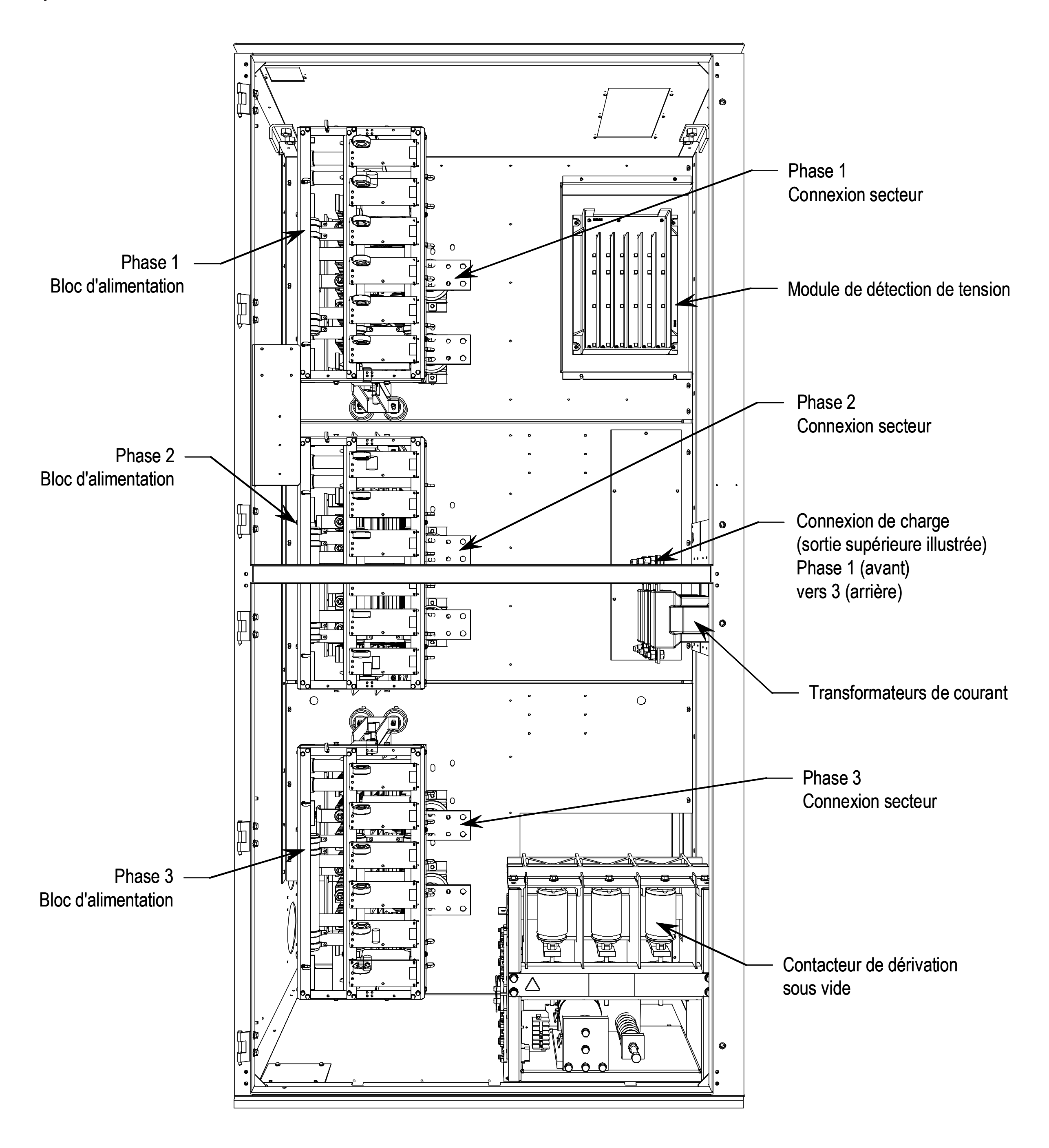


Figure 2.6 – Connexions d’alimentation • 1560E – 600 A, 2 400 à 6 900 V

Important : Dans le cas des unités modifiées (1560E), le Code canadien de l'électricité et le Code national de l'électricité exigent que le circuit de dérivation de l'entrée secteur du contrôleur soit protégé par un disjoncteur ou par un démarreur. Cette fonction fait partie intégrante de l'unité 1562E.

Important : Les fils de commande et de signal doivent être à au moins 150 mm (6 po) des câbles d'alimentation. Des mesures antiparasites supplémentaires (dont l'utilisation de conduits d'acier distincts pour les câbles de signal, etc.) sont recommandées.

Unité 1503E

Pour le contrôleur 1503E, se reporter aux documents appropriés de l'équipement d'origine pour l'installation, la mise à la terre, l'interverrouillage et le câblage. Ce manuel doit être utilisé conjointement avec la documentation fournie par le fabricant d'origine de l'équipement, et il convient à la mise en service, l'étalonnage, la mesure, la communication série, les diagnostics, le repérage des pannes et l'entretien des contrôleurs à semi-conducteurs.

Câblage d'alimentation

Le calibre des fils doit être sélectionné individuellement selon les normes applicables du Code canadien de l'électricité et du Code national de l'électricité. Le calibre minimal recommandé pour les fils ne garantit pas nécessairement le fonctionnement le plus économique. Le calibre minimal recommandé des fils entre le contrôleur et le moteur est le même que celui qui serait utilisé si une source d'alimentation principale était raccordée au moteur. La distance entre le contrôleur et le moteur peut influencer le calibre des conducteurs utilisés.

Se reporter aux schémas de câblage et aux normes applicables du Code canadien de l'électricité et du Code national de l'électricité pour déterminer le calibre adéquat des conducteurs. Pour toute question, communiquer avec le bureau des ventes de Rockwell Automation de votre région.

Interverrouillage

Les portes et les panneaux à charnières qui permettent d'accéder aux composants de moyenne tension doivent être interverrouillés mécaniquement afin de préserver l'intégrité du circuit. Sur les unités combinées SMC-Flex de moyenne tension (1562E) de Rockwell Automation, tous les modules de moyenne tension sont verrouillés mécaniquement, de sorte qu'il est impossible de les ouvrir sans avoir préalablement actionné l'interrupteur d'isolement. Chaque porte d'accès des unités de moyenne tension est interverrouillée par le biais d'un interrupteur d'isolement. Pour ouvrir les portes d'accès, déplacer l'interrupteur d'isolement en position OFF et desserrer les deux boulons de fixation de la porte principale. Une fois la porte ouverte, les autres portes peuvent être ouvertes l'une après l'autre selon le schéma d'interverrouillage. L'unité SMC-Flex de moyenne tension (1560E) modifiée est destinée à complémenter un contrôleur de moteur existant et ne dispose donc pas d'interrupteur d'isolement.

ATTENTION



Dans le cas des unités 1503E et 1560E, il incombe à l'utilisateur/l'installateur de s'assurer de la présence d'un dispositif d'interverrouillage et d'en vérifier le bon fonctionnement avant de mettre l'équipement sous tension. Un dispositif d'interverrouillage inadéquat peut exposer les personnes à proximité à des composants sous tension, risquant ainsi de causer de graves brûlures et de sérieuses blessures, voire la mort.

REMARQUE : Rockwell Automation peut vous aider dans le choix d'un dispositif d'interverrouillage approprié, notamment la modification des unités ou des systèmes de verrouillage à clé.

REMARQUE : Une unité auxiliaire peut être raccordée à la structure principale. L'interve rrouillage de l'unité est réalisé par un coulisseau raccordé à la porte principale, ce qui signifie que son ouverture est possible uniquement lorsque la porte principale est ouverte.

Installation

Emplacement

Le contrôleur a été conçu pour offrir un accès limité par le devant (des composants peuvent devoir être retirés) et il doit être installé de manière à ce qu'il y ait un espace suffisant et sécuritaire pour l'ouverture complète de la porte. La partie arrière de l'unité peut reposer contre un mur, et plusieurs unités peuvent être disposées en rangée. Lorsque l'espace est limité et que l'unité ne peut pas reposer contre un mur, certaines sections peuvent être aménagées dos à dos. Cette exigence doit être indiquée dans les spécifications afin que la modification mécanique du contrôleur puisse être effectuée.

Ventilateur

Le contrôleur peut être doté d'un ventilateur servant au refroidissement des composants. On doit s'assurer de son bon fonctionnement et que le débit d'air ne présente aucune obstruction.

Barre omnibus de mise à la terre

Les contrôleurs en deux sections ou plus, ou les contrôleurs modifiés, exigent que la barre omnibus (6 mm x 51 mm) [1/4 po x 2 po], aménagée sur toute la longueur de la partie arrière de l'unité, soit rebranchée. Une barrette de liaison mécanique pour fil de calibre 8-10 AWG ou 6-250 MCM est prévue à l'entrée. Lorsque les sections sont raccordées, des connecteurs à épissures sont utilisés pour raccorder les barres omnibus.

Important : Se reporter aux dessins de série B de l'unité à deux sections du bulletin 1500-UM055B-EN-P pour la connexion de l'alimentation et de la barre omnibus de mise à la terre.

Câblage d'alimentation et de commande

Les contrôleurs en deux sections ou plus exigent que le câblage d'alimentation et de commande soit raccordé conformément aux schémas de câblage fournis.

Câbles de commande

Les câbles de commande d'entrée et de sortie doivent être situés à proximité des borniers; les connexions du client doivent être acheminées par le côté vide des bornes. Des attaches de câble en nylon ont été prévues dans le coin avant gauche de l'unité afin d'acheminer de façon sécuritaire les câbles de commande derrière les charnières du panneau du module à basse tension. Les câbles doivent être acheminés de sorte qu'ils ne gênent pas l'ouverture des panneaux du module à basse tension.

Installation (suite)

Câbles à fibres optiques

Les petits câbles à fibres optiques de couleur grise sont fragiles et doivent être protégés pendant l'installation pour prévenir les plis et les dommages causés par des chocs.

Condensateurs de compensation

Le contrôleur peut être installé avec des condensateurs de compensation. Les condensateurs doivent être situés du côté secteur du contrôleur afin de prévenir les dommages aux thyristors du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension. Un contacteur distinct est recommandé pour alimenter les condensateurs après la fermeture du contacteur de dérivation et pour les désactiver une fois que le contacteur de dérivation est ouvert. Voir les deux méthodes de raccordement acceptables à la figure 2.7.

REMARQUE : *Consulter l'usine s'il n'y a plus d'un condensateur dans le circuit de dérivation du SMC-Flex de moyenne tension.*

Une fois déchargé, un condensateur affiche une impédance quasi nulle. Pour commuter, une impédance suffisante doit être raccordée en série avec la rangée de condensateurs afin de limiter le courant d'appel. Une méthode pour limiter le courant de surtension consiste à ajouter une inductance aux conducteurs capacitifs. Pour ce faire, il suffit de mettre des boucles ou des bobines de fils aux connexions d'alimentation des condensateurs (bobine de 6 po de diamètre, six boucles). Pour obtenir davantage de renseignements, se reporter à la norme ICS 2 de la NEMA, partie 2, Condensateur.

Il faut s'assurer de ne pas installer directement les bobines l'une par dessus les autres, leur effet serait alors annulé. De même, les bobines doivent être montées sur des supports isolants, à bonne distance des pièces métalliques, ceci afin d'éviter qu'elles se réchauffent par induction.

ATTENTION



Tous les couvercles et toutes les cloisons retirés pendant l'installation doivent être remis en place et fixés solidement avant de mettre l'équipement sous tension. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures ou des dommages à l'équipement.

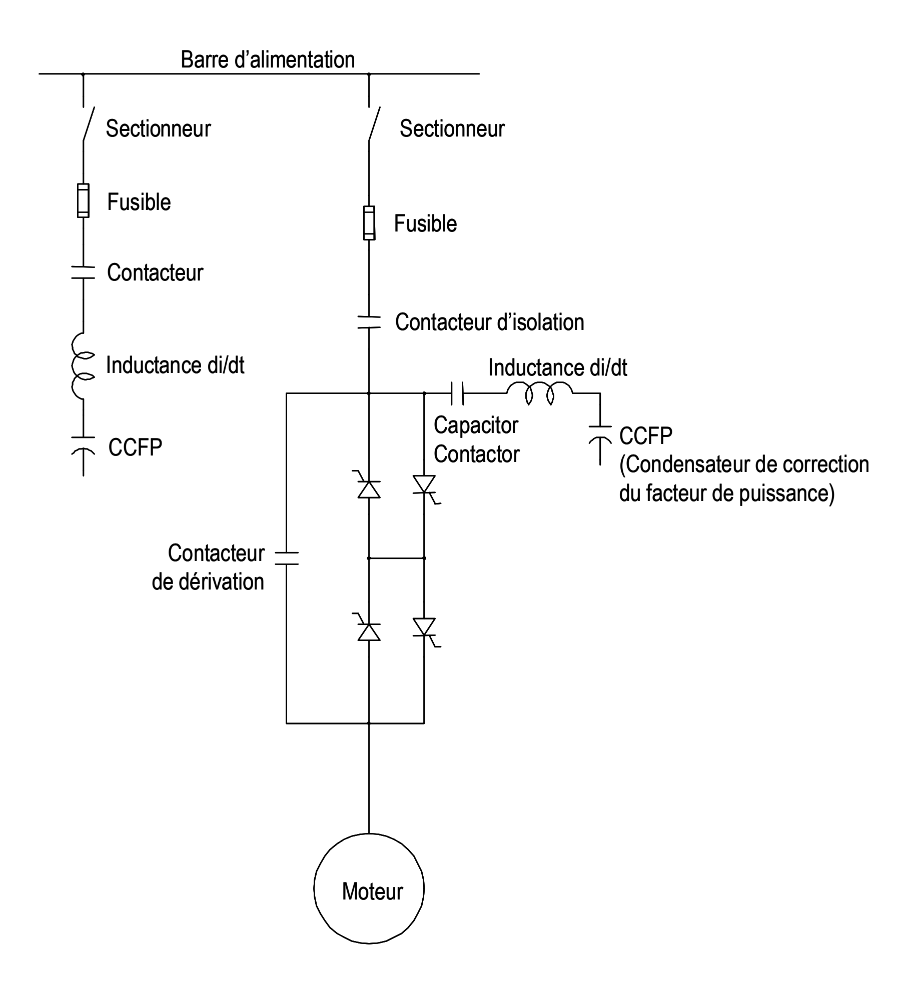


Figure 2.7 – Schéma de câblage typique
(montrant 2 branchements distincts de condensateurs de compensation)

Dispositifs de protection contre les surcharges

Rockwell Automation recommande fortement l'installation des condensateurs de surcharge du moteur et/ou des suppresseurs de transitoires du côté charge du contrôleur. Pour quelles raisons?

- L'inductance du moteur et du système limitent le taux de variation du courant passant par le contrôleur. Si la capacitance est ajoutée au moteur, l'inductance est inversée. La section en aval des condensateurs de surcharge du contrôleur affiche une impédance s'approchant de zéro lorsque la tension est progressive en raison de l'amorçage du thyristor à une tension de crête s'approchant de la tension secteur. Cela génère un rapport di/dt élevé puisque les câbles du moteur sont généralement de courte longueur. L'impédance entre le condensateur et le thyristor est très faible afin de limiter le rapport di/dt du courant de charge du condensateur. Cela peut entraîner des dommages aux semi-conducteurs (thyristors) du contrôleur.

- Il est important de bien connaître la tension de blocage des suppresseurs et le type de mise à la terre utilisée dans le système de distribution. La commutation des thyristors génère des tensions légèrement plus élevées que la tension phase-terre nominale. La tension de crête typique est 1,5 fois plus grande que la tension phase-terre nominale. Ces niveaux de tension peuvent induire l'excitation des suppresseurs, ce qui peut affecter le fonctionnement du contrôleur et entraîner des défaillances. Selon les situations mettant sous tension les suppresseurs, le thyristor peut également subir des dommages.

- La capacitance, combinée à l'impédance de la phase et du moteur, peut également être induite sous une tension progressive générée par un thyristor en mode de commutation pour créer un écart de tension de réaction qui peut être supérieure à la tension admissible de l'appareil ou du suppresseur de transitoires, causant ainsi des signaux de tension déformés qui peuvent être mal interprétés par le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension.

Protection contre la surcharge du moteur

Un dispositif de protection contre la surcharge thermique du moteur est offert de série (il doit cependant être programmé) sur le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension. Si le niveau d'excitation de surcharge est inférieur au temps d'accélération du moteur, le déclenchement indésirable du dispositif peut survenir.



La protection contre la surcharge doit être associée à celle du moteur afin de prévenir les dommages à l'équipement.

Deux applications spéciales requièrent une attention spéciale : Moteurs à deux vitesses et protection de moteurs multiples.

Moteurs à deux vitesses

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est équipé d'un dispositif de protection contre la surcharge des moteurs à une vitesse. Lorsque le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est utilisé avec un moteur à deux vitesses, le paramètre de surcharge doit être réglé à OFF (arrêt), et des relais de surcharge distincts doivent être utilisés pour chaque vitesse.

Protection des moteurs multiples

Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est équipé d'un dispositif de protection contre la surcharge d'un seul moteur. Lorsque le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est utilisé pour plus d'un moteur, le paramètre de surcharge doit être réglé à OFF (arrêt), et un dispositif de protection contre la surcharge sera nécessaire pour chaque moteur.

Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique

ATTENTION



Ce produit a été conçu pour un appareil de classe A. L'utilisation de ce produit à des fins domestiques peut générer des parasites; dans ce cas, l'installateur devra faire usage d'autres méthodes de suppression des transitoires.

Les consignes suivantes concernent les installations qui doivent être conformes à la compatibilité électromagnétique.

Boîte de raccordement

Installer ce produit dans une boîte de raccordement mise à la terre.

Câblage

Le câblage utilisé dans un environnement industriel contrôlé se divise en trois groupes : alimentation, commande et signal. Les recommandations suivantes sur la séparation physique entre ces groupes sont fournies dans le but de limiter le couplage.

- Des groupes différents de fils doivent traverser la boîte de raccordement à 90º.
- L'espacement minimal entre différents groupes de fils dans le même support est de 16 cm (6 po).
- Les fils acheminés hors d'une boîte de raccordement doivent être passés par un conduit ou ils doivent être pourvus d'un blindage ou d'une armature offrant le même degré d'atténuation des parasites.
- Les différents groupes de fils doivent être acheminés dans des conduits distincts.
- L'espacement minimal entre les conduits contenant différents groupes de fils est de 8 cm (3 po).
- Pour obtenir des directives supplémentaires, se reporter à Raccordement et mise à la mise, bulletin DRIVES-IN001A-EN-P.
- Acheminer le fil de terre à la borne de commande 14.
- Utiliser des fils blindés pour :
  - L'entrée de la thermistance à CTP
  - Signal tachymétrique
  - L'entrée des défauts de mise à la terre
- Raccorder les fils blindés à la borne 14.
- Les transformateurs de courant de défaut de mise à la terre doivent être installés dans la boîte de raccordement en métal ou à moins de 3 m de celle-ci.

- Afin d'être conforme aux exigences de susceptibilité, des noyaux en ferrite doivent être ajoutés sur les lignes de communication. Tous les noyaux indiqués ci-dessous sont en deux sections, ce qui signifie qu'on peut facilement les fixer à des lignes existantes.
  - Lors de l'utilisation d'un module d'interface à commande manuelle (ou d'une interface DPI), un noyau doit être fixé au câble du module d'interface (HIM) à proximité du module de commande du contrôleur SMC-Flex. Le noyau recommandé est le noyau Fair-Rite nº 0431167281 ou l'équivalent.
  - Lors de l'utilisation de DeviceNet, deux noyaux doivent être fixés au câble DeviceNet à proximité du module de commande du contrôleur SMC-Flex. Les noyaux recommandés sont les suivants : TDK ZCAT2033 0930H et TDK ZCAT2035 0930 ou l'équivalent.

Alimentation

Tension de commande

Le contrôleur SMC-Flex fonctionne à une tension de 100 à 240 V c.a. (-15 / +10 %), monophasée, 50/60 Hz. Se reporter à la plaque nominative du produit pour prendre connaissance de la tension d'entrée.

Brancher l'alimentation aux bornes 11 et 12 du contrôleur. La tension de commande du module de commande est de 75 VA. Selon l'application, un transformateur de circuit de commande supplémentaire pourra devoir être utilisé.

Câblage de commande

Le tableau 2.A illustre la capacité du bornier de commande ainsi que les couples de serrage recommandés. Chaque borne de commande peut accepter jusqu'à deux fils.

Tableau 2.A – Câblage de commande et couple de serrage

Calibre du fil	Couple
0.75 to 2.5 mm^2 (#18 to #14 AWG)	0.6 Nm (5 lb-in.)

Désignation des bornes de commande

Comme le montre la figure 2.10, la partie avant du contrôleur SMC-Flex comporte 24 bornes de commande.



Figure 2.10 – Bornes de commande du contrôleur SMC-Flex

Numéro de borne	Description
11	Entrée de commande d'alimentation ❹
12	Entrée commune de commande d'alimentation ❹
13	Entrée de commande d'alimentation activée ❶
14	Mise à la terre du module de commande
15	Entrée auxiliaire 2 ❶ ❹
16	Entrée auxiliaire 1 ❶ ❹
17	Entrée de démarrage ❶ ❹
18	Signal tachymétrique (-) ❶ ❹
19	Le contact aux. 1 (pleine vitesse) ❷ ❹
20	Le contact aux. 1 (pleine vitesse) ❷ ❹
21	Inutilisé
22	Inutilisé

Numéro de borne	Description
23	Entrée de thermistance à CTP ❶
24	Entrée de thermistance à CTP ❶
25	Signal tachymétrique (-)
26	Signal tachymétrique (+)
27	Entrée transformateur défaut de mise à la terre ❶
28	Entrée transformateur défaut de mise à la terre ❶
29	Le contact aux. 2 ❹
30	Le contact aux. 2 ❹
31	Le contact aux. 3 ❹
32	Le contact aux. 3 ❹
33	Le contact aux. 4 (normal) ❸ ❹
34	Le contact aux. 4 (normal) ❸ ❹

❶ Ne pas brancher d'autres charges à ces bornes. Ces charges sources de parasites risqueraient d'entraîner des problèmes de fonctionnement, causant ainsi de faux démarrages et de faux arrêts.

❷ Le contact Aux n° 1 est toujours programmé en plein régime (N.O.) afin de commander le contacteur de dérivation des applications à moyenne tension.

❸ Le contact Aux n° 4 est toujours programmé en mode Normal (N.O.) dans les applications à moyenne tension.

❹ Des résistances amortisseurs sont nécessaires pour les charges inductives raccordées aux contacts auxiliaires.

Remarque : Le courant de fuite OFF pour un appareil à semi-conducteurs raccordé à l'entrée du contrôleur SMC-Flex doit être inférieur à 6 mA.

Procédure de mise en service

Réglage préliminaire

A. S’assurer que l’aire de travail est propre et bien ordonnée. Les voies d’accès menant aux boutons de débranchement et d’arrêt d’urgence doivent être libres et exempts d’obstacle.

B. Les appareils d’essais suivants doivent être prêts à être utilisés en tout temps :

- Bloc d’alimentation d’essai pour chaque contrôleur
- Multimètres
- Appareil d’essai diélectrique (recommandé) ou mégohmmètre
- Oscilloscope avec mémoire (facultatif)

C. Schémas complets et liste de pièces.

D. Spécification du projet

Caractéristiques du système

Nom du projet : ____________________________ Numéro de projet : ___________________________________

Tension nominale : _________________________ Courant nominal : ______ Facteur de service : __________

Charge réelle du moteur

Type de charge : Ventilateur ___Pompe___Convoyeur___Compresseur___Mélangeur___

Autre____

Couple constant_______ *ou* Couple variable_______

Données réelles du moteur : _____________________________________

Puissance du moteur (HP) : _____________________________________

Régime nominal du moteur : _____________________________________

Courant pleine charge du moteur : ________________________________

Facteur de service du moteur : ___________________________________

Courant à rotor bloqué du moteur : _______________________________

Fréquence : ____

Phases : ____

Vérification préliminaire

ATTENTION



S'assurer que toutes les sources d'alimentation sont isolées et verrouillées avant d'entreprendre des travaux sur l'équipement installé. S'assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d'une perche isolante ou d'un appareil de mesure de la tension approprié. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures ou des dommages à l'équipement.

A. S'assurer de la bonne séquence de phase du câble d'alimentation et que les connexions sont bien serrées.

B. Vérifier la capacité des fusibles primaires et leur état.

C. Vérifier la capacité des fusibles de commande et leur état.

D. S'assurer que l'installation du câble d'alimentation n'a endommagée aucun composant et que l'espacement entre les composants électriques n'a pas été réduit.

E. S'assurer que les câbles à fibres optiques sont bien insérés dans les connecteurs.

F. S'assurer que les connecteurs enfichables de la carte de circuit sont installés et bien fixés dans les prises.

G. S'assurer que le ventilateur de refroidissement (le cas échéant) est bien fixé et qu'aucun objet ne gêne le fonctionnement du rotor.

H. S'assurer de l'intégrité et du bon fonctionnement de tous les mécanismes d'interverrouillage.

I. Pour l'unité 1503E, vérifier le câblage et procéder à tous les essais en consultant la documentation fournie par le fabricant d'origine de l'équipement.

Programmation

Module SMC-Flex^{MC} de moyenne tension

Se reporter au chapitre 4 pour connaître les procédures de programmation.

Les réglages par défaut (en usine) des paramètres sont indiqués à l'annexe B.

Les réglages peuvent différer selon les recommandations du service de l'ingénierie, ou lorsque des modules ou certaines exigences du client l'exigent.

Important : La programmation du module exige une bonne connaissance des fonctions du contrôleur SMC et des caractéristiques du moteur et de la charge. Des réglages inadéquats peuvent entraîner un fonctionnement imprévisible de l'équipement comme un manque de couple d'accélération ou un démarrage pleine tension. Pour les options de commande de pompe, se reporter à la section Applications spécifiques de la pompe à la page 1-20.

Si les réglages par défaut ne conviennent pas à l'application, programmer le module en fonction de l'application. En cas de besoin, communiquer avec votre représentant local de Rockwell Automation ou avec l'usine.

Essai diélectrique et mégohmmètre

Il est recommandé de vérifier l'isolation de l'équipement avant de le mettre sous tension. On peut utiliser un vérificateur de haute tension de l'isolation (appareil d'essai diélectrique) ou un mégohmmètre. Consulter le Manuel de l'utilisateur – Contacteur sous vide pour obtenir une liste des appareils d'essai diélectrique recommandés et des procédures d'essai des contacteurs sous vide. Pour ces essais, l'utilisation d'un mégohmmètre d'une capacité de 5 000 volts est recommandée.

ATTENTION



Les dispositifs à semi-conducteurs peuvent être détruits par la haute tension. **Utiliser des câbles volants entre les dissipateurs pour court-circuiter les thyristors avant d'appliquer une haute tension au circuit d'alimentation.** Débrancher les fils blancs (L1, T1, L2, T2, L3, T3) de la carte de détection de tension et retirer le connecteur enfichable. Si l'équipement est pourvu de transformateurs de tension, retirer un fusible primaire sur chaque appareil. Pour l'unité 1503E, se reporter à la documentation du fabricant d'origine pour l'emplacement de la carte de détection de tension.

ATTENTION



User de prudence lors de l'utilisation de l'appareil d'essai diélectrique ou du mégohmmètre. Les essais de haute tension comportent de grands risques et peuvent causer de graves brûlures et de sérieuses blessures, voire la mort. Dans certains cas, le boîtier de l'appareil d'essai doit être relié à la terre.

Le niveau d'isolation peut être vérifié entre phases ou entre la phase et la mise à la terre. Le niveau recommandé pour les essais diélectriques est de (2 X V_{LL}) volts, V_{LL} étant la tension nominale entre phases du système d'alimentation. Le courant de fuite peut être enregistré pour un essai ultérieur, et il doit être inférieur à 20 mA.

Si un mégohmmètre est utilisé, il doit indiquer 50 k mégohms ou plus si le système est isolé comme l'explique le paragraphe suivant. Si le moteur est connecté, le mégohmmètre doit indiquer 5 k mégohms ou plus.

Pour l'essai d'un contrôleur 1560E, il est recommandé de débrancher les câbles d'entrée et de sortie de chaque phase. Pour l'essai d'un contrôleur 1562E, il est recommandé de placer le contacteur principal en position ouverte et de débrancher les câbles de sortie de chacune des phases (consulter les points marqués d'un astérisque * à la figure 3.1). Cette méthode permet de garantir l'isolation entre la ligne et le moteur. La ligne et le moteur peuvent être vérifiés distinctement pour repérer les pannes. Pour l'essai d'un contrôleur 1503E, consulter la documentation du fabricant d'origine de l'équipement.

Après l'essai, débrancher tous les cavaliers à semi-conducteurs et vérifier tous les appareils au moyen d'un multimètre afin de s'assurer que l'essai d'isolement n'a endommagé aucun composant. Rebrancher le système correctement. Procéder à la vérification du bloc d'alimentation et des résistances dans les sections suivantes.

ATTENTION



Le branchement inadéquat de tous les fils et de tous les câbles peut causer des dommages à l'équipement et entraîner des blessures, voire la mort.

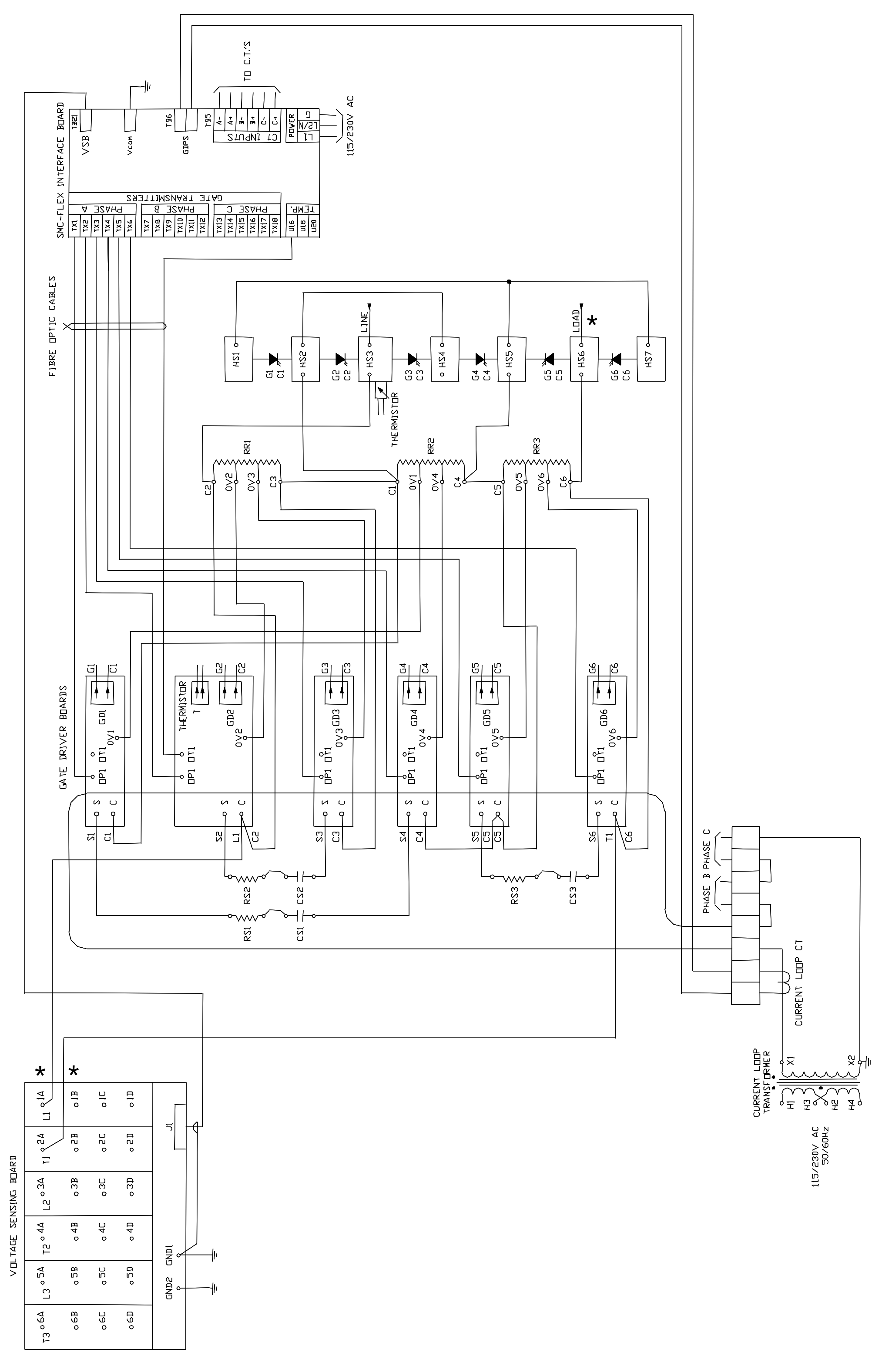
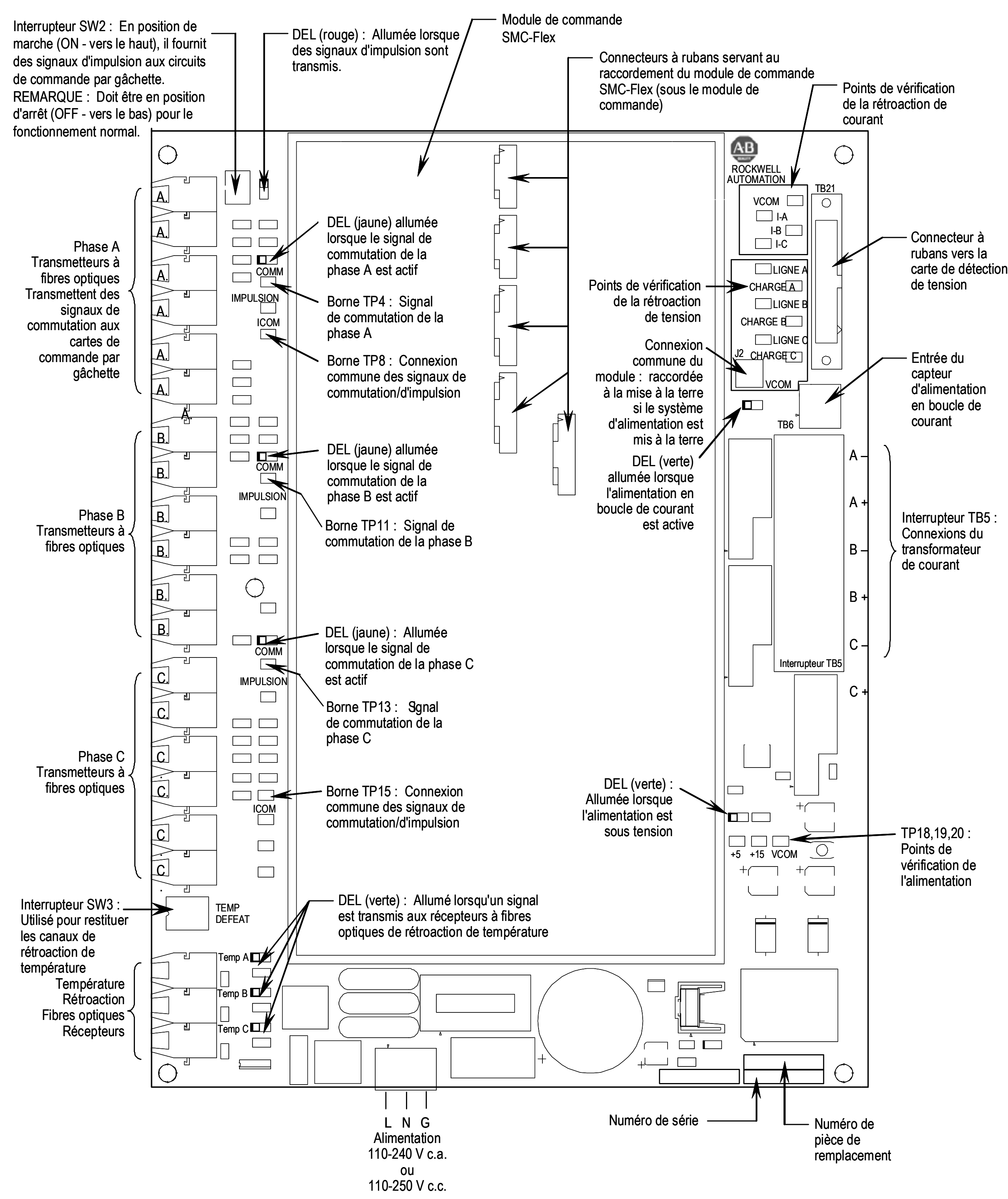


Figure 3.1 – Schéma de câblage du système d'alimentation-type d'un contrôleur SMC-Flex de moyenne tension (5 500/6 900 V illustré)



Remarques :

1. ICOM est la connexion commune des points de vérification des signaux de commutation et des signaux d'impulsion.
2. VCOM est la connexion commune des points de vérification de la rétroaction de courant et de la rétroaction de tension. Si J2 (VCOM) n'est pas raccordé à la mise à la terre, ne pas connecter ICOM et VCOM ensemble, ni directement ni par le biais de sondes d'essai, de multimètre ou d'un oscilloscope.

Figure 3.2 – Connexion et information sur l'essai de la carte d'interface

Essais d’alimentation



ATTENTION

L’entretien d’un appareil de commande commercial comporte des dangers. Les chocs électriques ou l’activation accidentelle des composants peuvent entraîner de graves brûlures et de sérieuses blessures, voire la mort. S’assurer que toutes les sources d’alimentation sont isolées et verrouillées avant d’entreprendre des travaux sur l’équipement. S’assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d’une perche isolante ou d’un appareil de mesure de la tension approprié. Tous les couvercles ou toutes les cloisons retirés pendant l’installation doivent être remis en place et fixés solidement avant de mettre l’équipement sous tension. Dans certains cas, le boîtier de l’appareil d’essai doit être relié à la terre.

1. Couper l’alimentation
2. Ouvrir les panneaux donnant accès aux thyristors et aux dissipateurs thermiques. L’utilisateur devra toucher des composants reliés à un circuit d’alimentation de haute tension, il est donc important de couper l’alimentation comme stipulé ci-dessus.
3. Appliquer une tension de commande nominale aux circuits de commande depuis une source d’alimentation externe, ou brancher le connecteur d’essai, puis placer l’interrupteur d’essai à la position **TEST**.
4. Boucle de courant – Vérifier que la tension est de 40 +5/-2 A.
5. Repérer la carte d’interface du contrôleur SMC-Flex dans la section de commande (voir les figures 3.2 et 3.3). Le module de commande est monté sur la carte de circuit. Repérer l’interrupteur **SW2** dans le coin supérieur gauche de la carte. Fermer l’interrupteur en déplaçant le commutateur vers le haut. Cela met sous tension un générateur d’impulsions qui transmet des signaux d’impulsion de commutation aux contrôleurs de gâchettes. Le témoin à DEL rouge de l’interrupteur et trois témoins à DEL jaunes du côté gauche de la carte d’interface s’allument.
   (**Remarque :** selon l’éclairage ambiant, la luminosité des témoins pourra sembler faible).

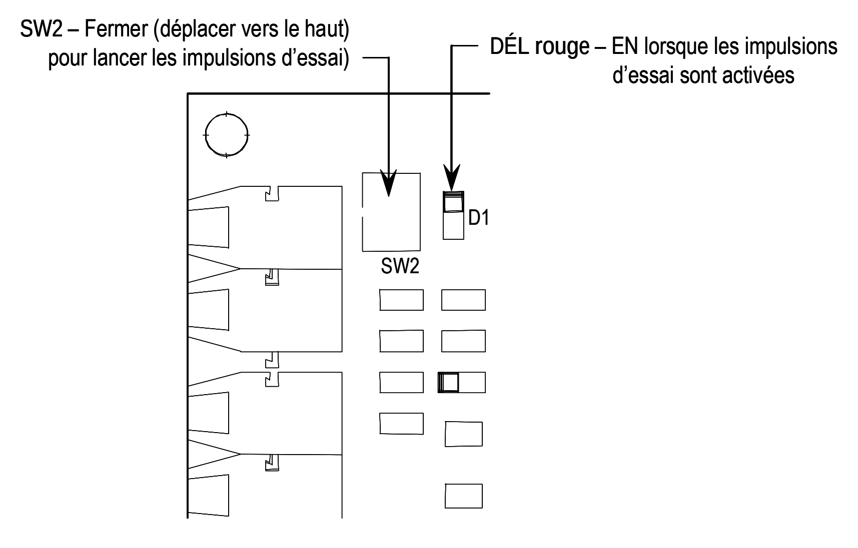


Figure 3.3 – Carte d’interface

6. Étant donné que les circuits du contrôleur de gâchettes sont habituellement alimentés par les circuits amortisseurs lorsque le contrôleur SMC est sous tension, une autre source d'alimentation doit être utilisée pour l'essai. Repérer le bloc d'alimentation portatif fourni avec l'équipement et s'assurer que la tension nominale correspond à la tension du système (110/120 V c.a ou 220/240 V c.a.) Raccorder l'unité au bloc d'alimentation, puis brancher le connecteur vert **J1** sur chaque contrôleur de gâchettes (voir la figure 3.4).

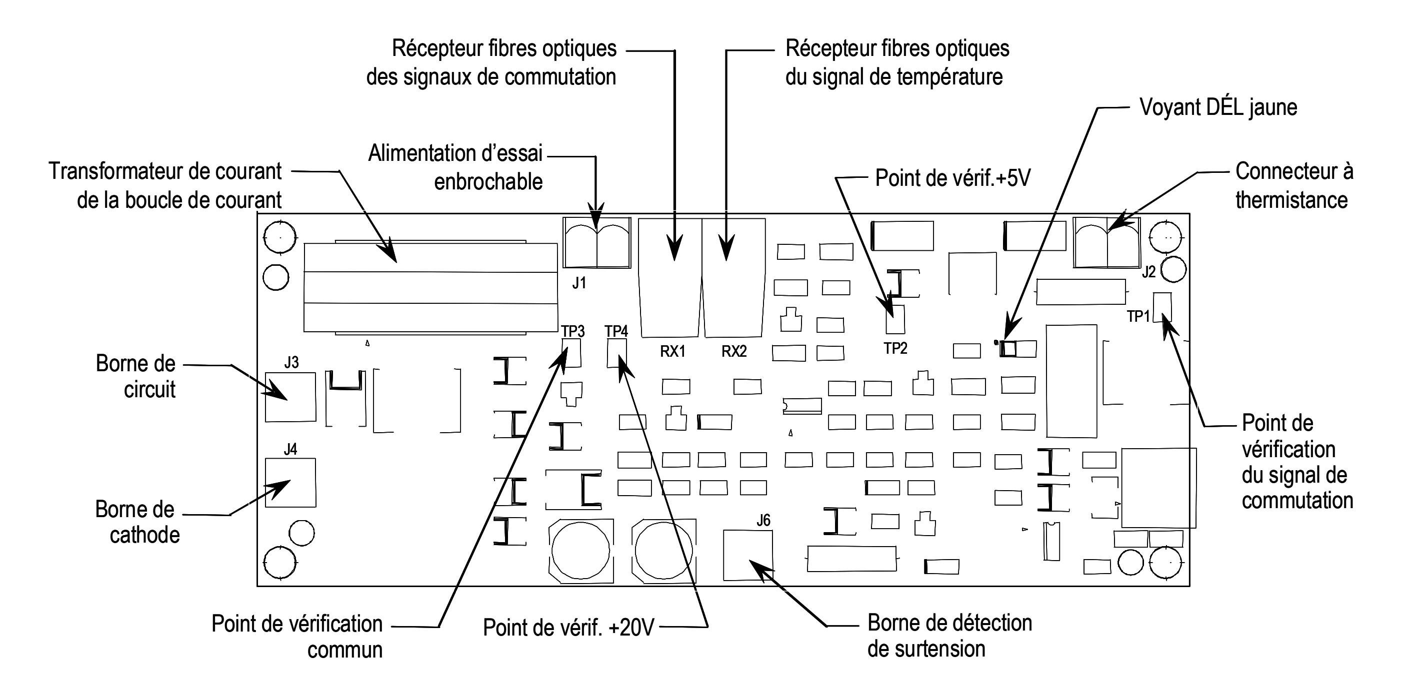


Figure 3.4 – Essai d'alimentation du contrôleur de gâchettes

7. Le témoin à DEL jaune dans le coin supérieur droit du circuit du contrôleur de gâchettes sous tension doit être allumé (selon l'éclairage ambiant, la luminositédu témoin pourra sembler faible). Habituellement, cette étape est suffisante pour s'assurer du bon fonctionnement du système de commutation; toutefois, une vérification plus détaillée peut être effectuée en observant les étapes 8 et 9.

Essais d’alimentation (suite)

8. La tension du contrôleur de gâchettes peut être vérifiée en raccordant un voltmètre c.c. aux bornes **TP4 (+)** et **TP3 (-)** (voir la figure 3.4). Lorsque le bloc d’alimentation portatif fourni est raccordé, la tension devrait se situer entre 9 et 12 V c.c. Si la boucle de courant est active et que les signaux d’impulsion de commutation **ne sont pas** activés, la tension devrait se situer entre 18 et 22 V c.c.

9. Le signal d’impulsion de commutation réel peut être vérifié en raccordant un oscilloscope entre les bornes **TP1** et **TP3** (voir la figure 3.4). L’impulsion prendra les formes illustrées aux figures 3.5 et 3.6.

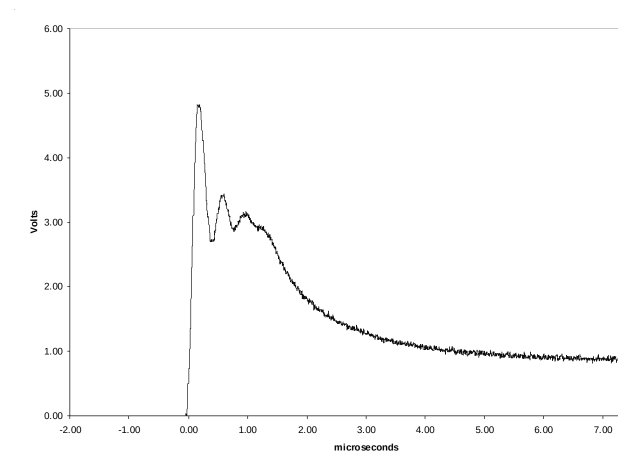


Figure 3.5 – Impulsion de commutation – thyristor standard (ABB)

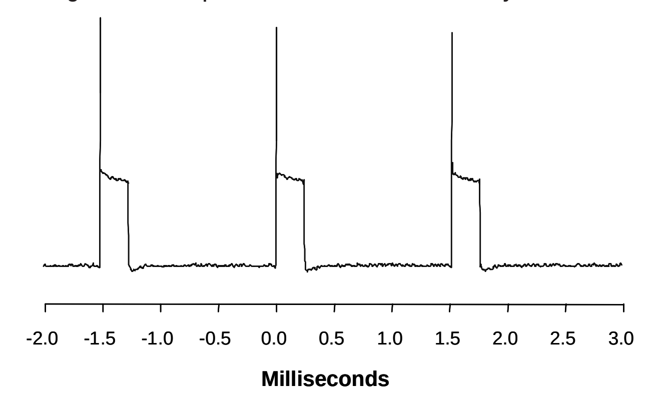


Figure 3.6 – Forme d’onde de l’impulsion de commutation

10. Si aucune impulsion n’est décelée et que le témoin à DEL jaune est allumé, vérifier la présence d’un court-circuit sur une gâchette du thyristor en retirant le connecteur vert, puis en raccordant un ohmmètre aux fils de la gâchette. Si le témoin à DEL n’est pas allumé, et que la tension du circuit correspond à la tension spécifiée à l’étape 8 (ci-dessus), resserrer la languette du connecteur à fibres optiques bleu, puis la dégager soigneusement du récepteur. L’extrémité du connecteur doit émettre un faisceau de couleur rouge pour indiquer la transmission d’un signal de commutation.

Si ce n’est pas le cas, retirer l’autre extrémité du câble de la carte d’interface et s’assurer que le transmetteur gris émet un faisceau lumineux de couleur rouge. Dans l’affirmative, il faut remplacer le câble à fibres optiques. Dans le cas contraire, la carte d’interface doit être remplacée.

11. Après la vérification de tous les circuits de commutation, débrancher le bloc d'alimentation et le retirer.

ATTENTION



Les circuits de commutation sont alimentés par une haute tension lorsque le contrôleur SMC est sous tension. Le fait de ne pas retirer le bloc d'alimentation portatif entraînera des dommages à l'équipement et risque de causer de graves blessures, voire la mort.

12. Ouvrir l'interrupteur **SW2** de la carte d'interface (voir la figure 3.3) avant de remettre l'unité sous tension. S'assurer que le témoin à DEL rouge est éteint.

ATTENTION



Si l'interrupteur **SW2** n'est pas ouvert lorsque le contrôleur SMC est mis sous tension, le moteur démarre de façon non contrôlée, ce qui risque d'entraîner des dommages importants.

13. S'assurer que toutes les fiches et tous les connecteurs sont bien fixés. Retirer tout le matériel et tous les outils se trouvant dans l'unité. Remettre en place toutes les cloisons retirées pendant la procédure d'entretien, et les fixer solidement, et fermer tous les panneaux d'accès avant de remettre le système sous tension.

Essais des fonctions de commande

ATTENTION



L'entretien d'un appareil de commande commercial comporte des dangers. Les chocs électriques ou l'activation accidentelle des composants peuvent entraîner de graves brûlures et de sérieuses blessures, voire la mort. La méthode préconisée consiste à débrancher l'équipement de toute source d'alimentation et de le verrouiller, puis de laisser le temps à l'énergie emmagasinée dans les condensateurs de se dissiper. Les pratiques de sécurité en vertu de la norme NFPA 70E, Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces, doivent être observées dans le cas de travaux effectués à proximité d'appareils sous tension.

1. Appliquer une tension de commande nominale au circuit de commande.
2. À l'aide des schémas de commande, transmettre des signaux de commande pour alimenter les relais et les contacteurs afin de vérifier leur fonctionnement.
3. Retirer tous les cavaliers utilisés pour l'essai et rebrancher tous les circuits à leur état initial.

Vérification des résistances

Afin de s'assurer que les résistances et les connexions n'ont pas été endommagées par la manutention et l'installation, les essais de résistance suivants doivent être effectués avant de mettre le démarreur sous tension.

1. Couper l'alimentation.

ATTENTION



S'assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d'une perche isolante ou d'un appareil de mesure de la tension approprié. Les chocs électriques ou l'activation accidentelle des composants peuvent entraîner de graves brûlures et de sérieuses blessures, voire la mort.

2. Mesurer la résistance à courant continu conformément au tableau suivant :

3. Si des lectures anormales sont effectuées, se reporter au Repérage des pannes des circuits d'alimentation de la page 9-12.

Vérification de la mise à la terre du système

ATTENTION



S'assurer que le fil neutre de la carte d'interface correspond au schéma de mise à la terre de l'alimentation du système. Si le système d'alimentation n'est pas relié à la terre, la connexion VCOM sur la carte d'interface ne doit pas être active. Si le système d'alimentation est mis à la terre (solide, résistance, en zig zag, etc.), la connexion VCOM doit être reliée au bloc de branchement vert du panneau de commande.

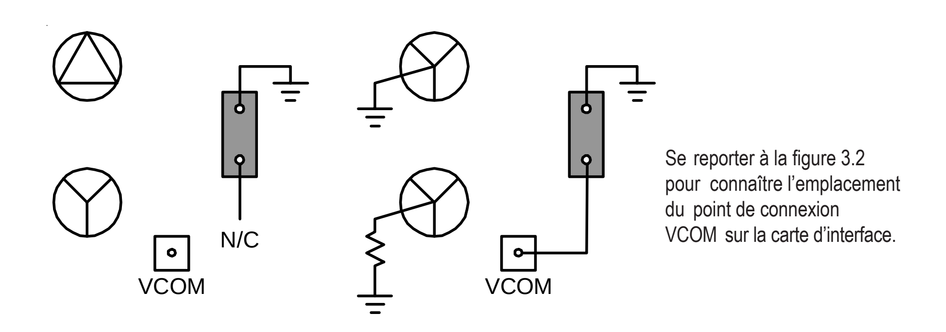


Figure 3.7 – Mise à la terre du système

Module de détection de tension

Le module de détection de tension comprend une carte de détection de tension et une plaque de montage (voir la figure 9.2). La carte de détection de tension est pourvue de six canaux distincts qui convertissent les tensions jusqu'à 10 800 V (7,2 kV à 1,5 pu) à des tensions réduites pouvant être utilisées par les circuits de commande logique du contrôleur SMC-Flex.

Le tableau 3.B illustre les gammes de tension d'entrée pour chaque borne d'entrée sur le module de détection de tension. Ce module a été conçu pour fonctionner à une tension d'entrée nominale allant jusqu'à 7 200 V avec une surtension continue de 40 %. Les tensions de sortie sont proportionnées de façon à obtenir une tension de crête de près de 10 V pour une tension d'entrée de 140 % de chaque crête de la gamme de tension.

Chaque canal est pourvu de quatre contacts procurant une plage de tensions d'entrée, et un logiciel est utilisé pour afficher la tension de sortie réelle sur l'écran du contrôleur SMC-Flex (voir le paramètre 106 – rapport de moyenne tension)

Tableau 3.B – Gammes de tension d'entrée

Tap	Gamme de tension	Rapport moyenne tension
D	800 – 1449 V	1020
C	1450 – 2499 V	390
B	2500 – 4799 V	165
A	4800 – 7200 V	105

Les rapports de moyenne tension illustrés ci-dessus sont des valeurs nominales et peuvent être réglées de façon à afficher une valeur plus précise sur l'écran du module de commande du contrôleur SMC-Flex. Pendant le fonctionnement du moteur en mode dérivation, comparer la tension affichée du module de commande à celle d'un bon multimètre raccordé à la même source de tension que celle du moteur commandé par le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension. Le paramètre 106, Rapport de moyenne tension, peut être accru ou réduit afin que l'affichage du module corresponde à celle de la valeur réelle indiquée par le multimètre externe. Une légère modification du rapport peut entraîner un important changement dans l'affichage; il est ainsi recommander de faire les changements par tranches de 5 unités. L'accroissement du rapport diminue la valeur de tension affichée, et vice-versa.

Démarrage

1. Retirer tous les cavaliers temporaires ou les dispositifs de mise à la terre utilisés au cours de la mise en service de l'équipement.
2. S'assurer qu'aucun outil ne demeure dans l'unité. Les outils ou le matériel utilisés ou laissés dans l'unité pendant l'installation et la mise en service doivent être retirés et comptabilisés.
3. S'assurer que toutes les cloisons et que tous les couvercles retirés pendant l'installation ou la mise en service ont été solidement remis en place.
4. Fermer et verrouiller tous les panneaux d'accès et vérifier le fonctionnement de tous les mécanismes d'interverrouillage qui préviennent l'accès aux sections de moyenne tension lorsque l'unité est mise sous tension.
5. Le contrôleur est prêt à faire fonctionner le moteur.

Programmation

Aperçu

Ce chapitre donne un aperçu du clavier de programmation intégré au contrôleur SMC-Flex. Ce chapitre explique aussi la manière de le programmer en modifiant les paramètres.

Remarque : Ce manuel d'utilisateur se rapporte aux modules de commande SMC-Flex dotés de la version 4.xx (ou plus) du micrologiciel.

Description du clavier

Les touches qui se trouvent à l'avant du contrôleur SMC-Flex sont décrites ci-dessous.

Esc	Escape (Échappement)	Permet de quitter un menu, d'annuler une modification apportée à un paramètre ou de valider un défaut/une alarme.
Sel	Select (Sélection)	Permet de sélectionner un chiffre, un bit ou de passer un mode édition dans l'écran d'un paramètre.
▲ ▼	Flèches Haut/Bas	Permettent de faire defiler les options, d'augmenter/diminuer une valeur ou d'activer/désactiver un bit.
↵	Entrée	Permet d'entrer dans un menu, de passer en mode édition dans l'écran d'un paramètre ou d'enregistrer une modification apportée à un paramètre.

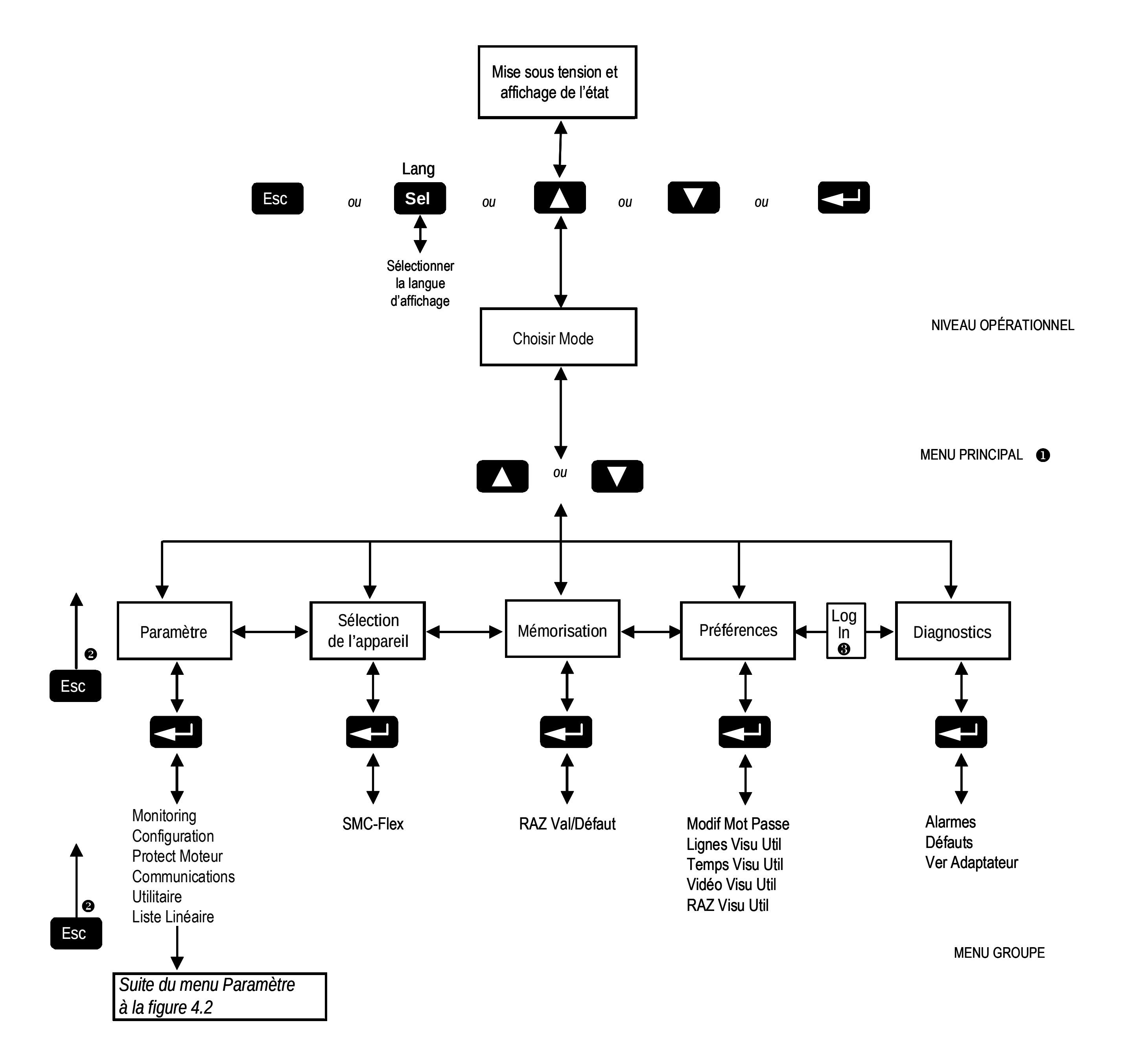
Remarque : Après avoir appuyé sur la touche Enter pour modifier un paramètre, il faut utiliser la touche Sel pour passer à la valeur qui doit être modifiée, et les touches flèches pour faire défiler les chiffres.

Menu de programmation

Les paramètres sont organisés en menu à trois niveaux avec langage de programmation texte. La figure 4.1 montre la structure du menu de programmation et la hiérarchie à trois niveaux.

Pour changer les paramètres, le contrôleur doit être en mode ARRÊT et la tension de commande doit être présente.

Menu de programmation (suite)



❶ Le contrôleur SMC-Flex n'est pas compatible avec les modes EEPROM, Liaison, Processus ou Démarrage.
❷ Retour au niveau précédent.
❸ S'affiche si la protection par mot de passe est activée.

Figure 4.1 – Hiérarchie de la structure du menu

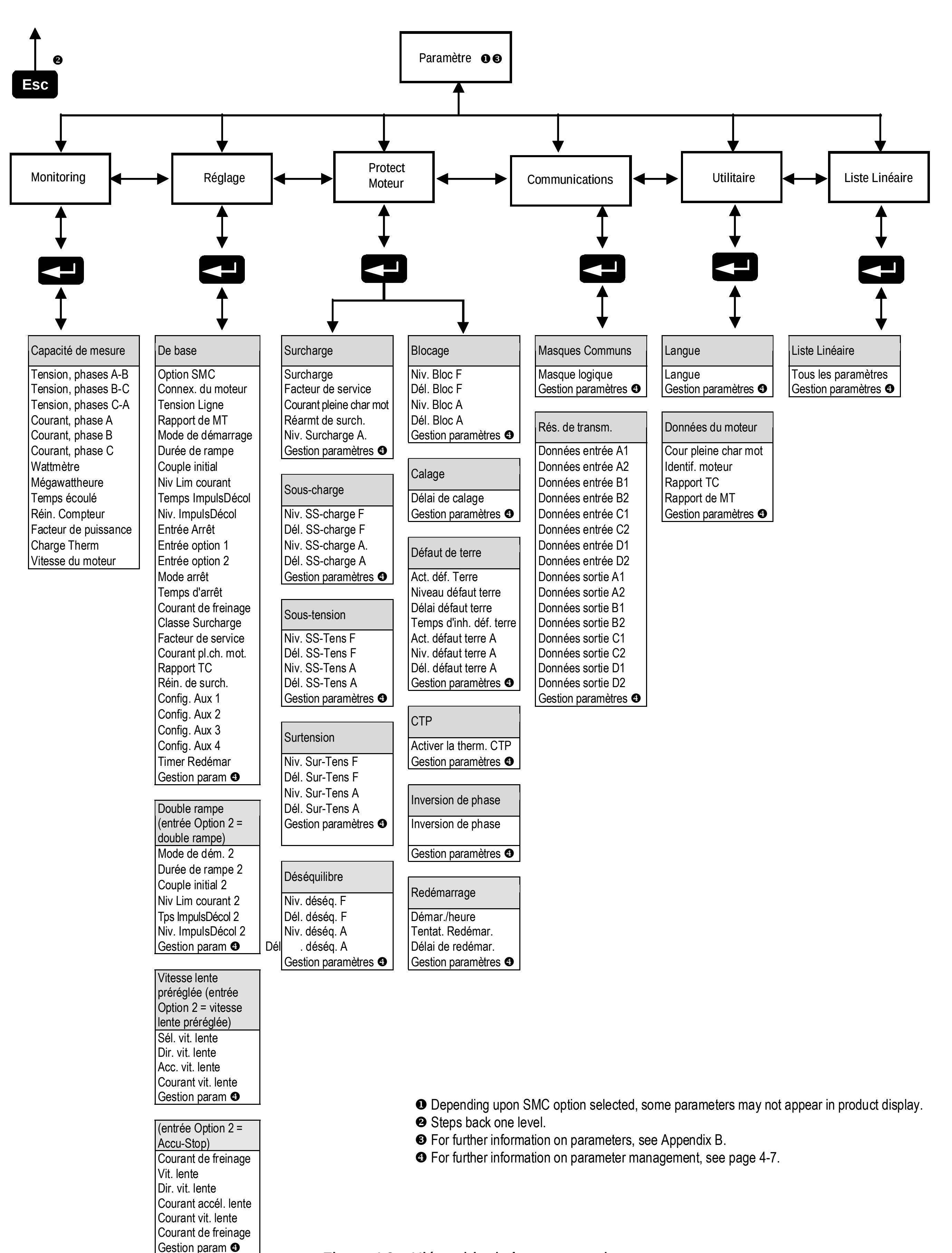


Figure 4.2 – Hiérarchie de la structure du menu

Menu de programmation (suite)

Tableau 4.A – Liste linéaire des paramètres

Nº de paramètre	Description	Nº de paramètre	Description	Nº de paramètre	Description
1	Tension, phases A-B	46	Courant de pleine charge du moteur	91	Données ent. B2
2	Tension, phases B-C	47	Réinitialisat. de surch.	92	Données ent. C1
3	Tension, phases C-A	48	À l'usage de l'usine	93	Données ent. C2
4	Courant, phase A	49	À l'usage de l'usine	94	Données ent. D1
5	Courant, phase B	50	Niv. al. surch.	95	Données ent. D2
6	Courant, phase C	51	Niv. décl. sous-ch.	96	Données sort. A1
7	Mes. Watt	52	Dél. décl. sous-ch.	97	Données sort. A2
8	Kilowatt-heure	53	Niv. al. sous-ch.	98	Données sort. B1
9	Temps écoulé	54	Dél. al. sous-ch.	99	Données sort. B2
10	Réinitialisat. de mesure	55	Niv. décl. sous-tens.	100	Données sort. C1
11	Facteur de puis.	56	Dél. décl. sous-tens.	101	Données sort. C2
12	Us. therm. moteur	57	Niv. al. sous-tens.	102	Données sort. D1
13	Régime moteur	58	Dél. al. sous-tens.	103	Données sort. D1
14	Option SMC	59	Niv. décl. sur-tens.	104	ID moteur
15	Connexion du moteur	60	Dél. décl. sur-tens.	105	Rapport TC
16	Tension secteur	61	Niv. al. sur-tens.	106	Rapport de MT
17	Mode de démarrage	62	Dél. al. sur-tens.	107	Config. Aux 1
18	Durée de la rampe	63	Niv. décl. déséq.	108	Config. Aux 3
19	Couple initial	64	Dél. décl. déséq.	109	Config. Aux 4
20	Valeur limite du courant	65	Niv. al. déséq.	110	Config. Aux 2
21	Réservé	66	Dél. al. déséq.	111	Langue
22	Durée de démarrage instantané	67	Niv. décl. bloc.	112	À l'usage de l'usine
23	Courant de démarrage instantané.	68	Dél. décl. bloc.	113	À l'usage de l'usine
24	Entrée auxiliaire 2	69	Niv. al. bloc.	114	À l'usage de l'usine
25	Mode de démarrage 2	70	Dél. al. bloc.	115	Gestion des paramètr.
26	Durée de la rampe 2	71	Délai de calage	116	Min. de décl.
27	Couple initial 2	72	Act. déf. m.t.	117	À l'usage de l'usine
28	Valeur limite du courant 2	73	Niv. déf. m.t.	118	À l'usage de l'usine
29	Réservé	74	Dél. déf. m.t.	119	À l'usage de l'usine
30	Temps de dém. inst. 2	75	Temps d'inh. déf. m. t.	120	À l'usage de l'usine
31	Niv. de dém. inst. 2	76	Act. al. déf. m.t.	121	À l'usage de l'usine
32	Mode d'arrêt	77	Niv. al. déf. m.t.	122	À l'usage de l'usine
33	Temps d'arrêt	78	Dél. al. déf. m.t.	123	À l'usage de l'usine
34	À l'usage de l'usine	79	Activer la thermist. CTP	124	Déf. 1
35	Courant de freinage	80	Inversion de phase	125	Déf. 2
36	À l'usage de l'usine	81	Dém./heure	126	Déf. 3
37	À l'usage de l'usine	82	Tentat. redém.	127	Déf. 4
38	À l'usage de l'usine	83	Délai de redém.	128	Déf. 5
39	Vitesse lente	84	À l'usage de l'usine	129	À l'usage de l'usine
40	Courant vit. lente	85	À l'usage de l'usine	130	À l'usage de l'usine
41	Courant accél. lente	86	À l'usage de l'usine	131	À l'usage de l'usine
42	Courant vit. lente	87	Masque logique	132	Entrée auxiliaire 1
43	Courant de freinage	88	Données ent. A1	133	Signal tachymétrique (-)
44	Surcharge	89	Données ent. A2	134	À l'usage de l'usine
45	Facteur de service	90	Données ent. B1		

Mot de passe

L'accès au système de programmation du contrôleur SMC-Flex peut être restreint par mot de passe. Cette caractéristique est désactivée par défaut (valeur de 0). Pour modifier un mot de passe ou pour ouvrir une session lorsqu'un mot de passe est programmé, suivre la procédure ci-dessous.

Description	Action	Affichage
–	–	0.0 Amps 0 Volt 0 %MTU
1. Appuyer sur la touche ESC pour passer de l'affichage de l'état au Menu principal (Main Menu).	Esc	Main Menu Diagnostics Parameter
2. Faire défiler jusqu'à ce l'option Préférences (Preferences) soit en surbrillance.	▲ ▼	Main Menu Preferences Diagnostics
3. Appuyer sur la touche Enter pour accéder au menu Préférences (Preferences).	↵	Preferences: Change Password User Dspy lines
4. Faire défiler jusqu'à ce l'option de modification du mot de passe (Change Password) soit en surbrillance.	▲ ▼	Preferences: Change Password User Dspy lines
5. Appuyer sur la touche Enter.	↵	
6. Appuyer sur les touches haut/bas pour inscrire le nombre désiré. Lors de la modification du mot de passe, prendre en note du nouveau mot de passe.	▲ ▼	Prefs: Password New Code: 83 Verify: 83
7. Le mot de passe doit être confirmé. Appuyer sur la touche Enter.	↵	
8. Appuyer sur la touche Enter lorsque le mot de passe a été modifié. ❶	↵	Preferences: Change Password User Dspy lines

❶ Pour terminer la programmation, retourner au menu principal (Main Menu) et fermer la session, afin de prévenir l'accès non autorisé au système.

Remarque : Si le mot de passe est perdu, communiquer avec votre bureau des ventes Rockwell Automation. Il est aussi possible de communiquer avec le soutien aux appareils de moyenne tension de Rockwell Automation **(1 519 740-4790)**.

Gestion des paramètres

Avant de procéder à la programmation, il est important de connaître certains éléments de la mémoire, notamment :

- sa structure au sein du contrôleur SMC-Flex
- son utilisation pendant la mise sous tension et pendant le fonctionnement normal

Se reporter à la figure 4.3 et aux explications ci-dessous.

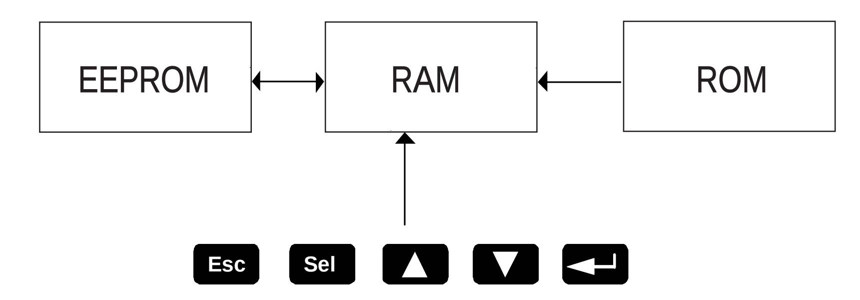


Figure 4.3 – Schéma du bloc-mémoire

Mémoire vive (RAM)

C’est le lieu de travail du contrôleur lorsqu’il est alimenté. Lors les paramètres sont modifiés en mode configuration, les nouvelles données sont stockées dans la mémoire vive. Lorsque le contrôleur est mis sous tension, les valeurs stockées sur l’EEPROM sont copiées à la mémoire vive (RAM). **La mémoire vive est une mémoire volatile et les valeurs qui y sont stockées sont perdues lorsque le contrôleur est mis hors tension.**

Mémoire morte (ROM)

Le contrôleur SMC-Flex est réglé selon des paramètres par défaut. Ces paramètres sont stockés dans la mémoire ROM (non volatile) et sont affichés la première fois que le mode programmation est sélectionné.

Mémoire morte programmable effaçable électriquement (EEPROM)

Le contrôleur SMC-Flex est doté d’un espace de mémoire non volatile dans l’EEPROM pour stocker les paramètres modifiés par l’utilisateur.

Gestion des paramètres avec le module d’interface à commande manuelle DPI

Remarque : Le contrôleur SMC-Flex sauvegarde automatiquement les modifications des paramètres effectuées pendant le processus de programmation.

Le stockage en mémoire et la gestion de paramètres offrent l’option de revenir aux valeurs par défaut.

Description	Action	Affichage
Rappel des valeurs par défaut Lorsque des valeurs de paramètre ont été modifiées, il est toujours possible de rétablir les valeurs par défaut.	↵	Memory Storage: Reset to Defaults

Modification des paramètres

Tous les paramètres peuvent être modifiés suivant le même processus. Les étapes de base des modifications de paramètres sont décrites ci-dessous.

Remarques :

1. La modification des paramètres effectuée lorsque le moteur est en fonction prendront effet au prochain démarrage.
2. Si l'option de mot de passe est activée, les paramètres ne peuvent pas être modifiés sans ouvrir une session.
3. Utiliser la touche « Sel » pour sélectionner un seul chiffre.

Description	Action	Affichage ❷
–	–	0.0 Amps 0 Volt 0 %MTU
1. Appuyer sur la touche ESC pour passer de l'affichage de l'état au Menu principal (Main Menu).	Esc	—
2. Faire défiler jusqu'à ce l'option Préférences (Preferences) soit en surbrillance.	▲ ▼	Main Menu Parameter Memory Storage
3. Appuyer sur la touche Enter pour accéder au menu Paramètre (Parameter).	↵	F G P : File Monitoring Set Up
4. Faire défiler jusqu'à ce l'option désirée (surveillance, protection du moteur, etc.) soit en surbrillance. Dans cet exemple, l'option « Réglage de base » est choisie.	▲ ▼	F G P : File Set Up Motor Protection
5. Appuyer sur la touche Enter pour accéder au groupe de programmation Réglage de base.	↵	—
6. Sélectionner « Réglage de base » et appuyer sur Enter. ❶	▲ ▼ ↵	F G P : Group Basic Set Up
7. Sélectionner le mode de démarrage et appuyer sur Enter.	▲ ▼ ↵	F G P : Parameter Starting Mode Ramp Time
8. Appuyer sur Enter pour sélectionner cette option. Sélectionner l'option de votre choix à l'aide des touches flèches. Dans cet exemple, nous choisirons « limitation de courant ».	▲ ▼ ↵	F G P : P# 17 Starting Mode Current Lim
9. Appuyer sur la touche Enter pour confirmer le nouveau réglage.	↵	—
10. Passer au paramètre suivant avec la touche flèche vers le bas. Poursuivre jusqu'à ce que tous les paramètres pertinents aient été modifiés.	▼	F G P : P# 18 Ramp Time 10 Secs

❶ L'option SMC avise l'utilisateur si une option de commande est en fonction (par exemple, la commande de pompe). Ce paramètre est réglé à l'usine et ne peut pas être modifié par l'utilisateur.

❷ L'écran d'affichage indique que la deuxième ligne est active en mettant en surbrillance le premier caractère. Si l'écran d'affichage à cristaux liquides n'affiche pas le curseur en surbrillance, le contrôleur est en mode affichage.

Démarrage progressif

Les paramètres suivants sont spécifiquement utilisés pour régler la rampe de tension au moteur.

Paramètre	Option
Mode de démarrage Ce mode doit être programmé en mode de démarrage progressif.	Démarrage progressif
Durée de rampe ❶ Ce paramètre sert à définir la durée de rampe jusqu'à la pleine tension à partir de la tension du couple initial programmée.	0 à 30 s
Couple initial La tension réduite initiale de sortie pour la rampe de tension est établie et réglée par ce paramètre.	0 à 90 % du couple rotor bloqué
Temps de démarrage instantané Un surplus de courant envoyé au moteur pendant la durée programmée.	0 à 2,0 s
Courant de démarrage instantané Réglage du courant appliqué au moteur pendant un démarrage instantané.	0 à 90 % du couple rotor bloqué

❶ Si le contrôleur détecte que le moteur a atteint sa pleine vitesse avant la fin du démarrage progressif, il passe automatiquement en mode pleine tension.

Démarrage avec limitation de courant

Pour fournir une tension de sortie réduite au moteur, les paramètres suivants peuvent être réglés par l'utilisateur :

Paramètre	Option
Mode de démarrage Ce mode doit être programmé en fonction de la limite de courant.	Limite de courant
Durée de rampe ❶ Ce paramètre sert à définir la durée de tension de sortie réduite et fixe du contrôleur avant la pleine tension.	0 à 30 s
Valeur limite du courant Ce paramètre permet de régler la tension de sortie fournie au moteur.	0 à 600 % du courant à pleine charge
Temps de démarrage instantané Un surplus de courant envoyé au moteur pendant la durée programmée.	0 à 2,0 s
Courant de démarrage instantané Réglage du courant appliqué au moteur pendant un démarrage instantané.	0 à 90 % du couple rotor bloqué

❶ Si le contrôleur détecte que le moteur a atteint sa pleine vitesse avant la fin du démarrage avec limitation de courant, il passe automatiquement en mode pleine tension.

Démarrage à double rampe

Le contrôleur SMC-Flex permet à l'utilisateur de choisir entre deux modes de démarrage. Les paramètres ci-dessous sont accessibles en mode de configuration ou de programmation. Pour obtenir le contrôle à double rampe, la rampe nº 1 est située dans la configuration de base et la rampe nº 2 est située dans l'entrée auxiliaire 2 (double rampe).

Paramètre	Option
Réglage L'utilisateur doit sélectionner le mode de programmation de base pour définir les paramètres du démarrage à double rampe.	—
Réglage de base/mode de démarrage Procéder aux réglages suivant les instructions des pages précédentes.	—
Entrée auxiliaire 1 (double rampe) ❶ Permet à l'utilisateur de sélectionner l'une des deux options de démarrage progressif suivantes : 1. mode de démarrage/durée de rampe/couple initial; et 2. mode de démarrage 2/durée de rampe 2/couple initial 2. Lorsque cette fonction est activée, la durée de rampe et le couple initial sont déterminés par un contact à la borne 15. Lorsque ce signal d'entrée est faible, la durée de rampe 2 et le couple initial 2 sont sélectionnés. Lorsque l'entrée auxiliaire 2 (option 2) est réglée au démarrage à double rampe, la touche ESC doit être enfoncée pour revenir au menu Paramètre (Fichier). Retourner au menu Réglage pour afficher les rubriques Réglage de base et Double rampe.	—
Réglage de base/mode de démarrage ❷ Permet de sélectionner le mode de démarrage de l'option 1 (entrée auxiliaire 1).	—
Réglage de base/durée de rampe Ce paramètre sert à définir la durée de rampe jusqu'à la pleine tension lors du premier réglage du mode de démarrage.	0 à 30 s
Réglage de base/couple initial Ce paramètre permet de définir la tension réduite initiale de sortie du premier réglage de démarrage progressif.	0 à 90 % du couple rotor bloqué
Double rampe/mode de démarrage 2 ❷ Permet de sélectionner le mode de démarrage de l'option 2 (entrée auxiliaire 2).	—
Double rampe/durée de rampe 2 Ce paramètre sert à définir la durée de rampe jusqu'à la pleine tension du deuxième réglage du mode de démarrage.	0 à 30 s
Double rampe/couple initial 2 La tension réduite initiale de sortie du deuxième réglage du mode de démarrage est établie et réglée par ce paramètre.	0 à 90 % du couple rotor bloqué

❶ Le démarrage à double rampe est uniquement offert avec le contrôleur standard.

❷ Le démarrage instantané peut être programmé pour les deux modes.

Démarrage pleine tension

Le contrôleur SMC-Flex peut être programmé pour fournir un démarrage pleine tension (la tension de sortie vers le moteur atteint sa valeur maximale en moins de 1/4 seconde) selon le tableau suivant :

Paramètre	Option
Mode Démar Ce paramètre **doit** être programmé sur Pleine Tension.	Pleine Tension

Vitesse linéaire

Le contrôleur SMC-Flex permet à l'utilisateur de commander la vitesse du moteur pendant le démarrage et l'arrêt. Un signal tachymétrique est requis, comme le stipule la section *Accélération linéaire* à la page 1-7.

Paramètre	Option
Mode Démar Ce paramètre **doit** être programmé sur Vit Linéaire.	Vit Linéaire
Duré Rampe Ce paramètre programme la durée pendant laquelle le démarreur passé de la vitesse nulle à la pleine vitesse.	0 à 30 s
Tps ImpulsDécol Une impulsion de courant est fournie au moteur pendant la durée programmée.	0 à 2,2 s
Niv ImpulsDécol Règle la quantité de courant appliqué au moteur pendant la durée de l'impulsion au démarrage.	0 à 90/% du couple rotor bloqué

Arrêt contrôlé

Le contrôleur SMC-Flex peut être programmé pour prolonger le temps de ralentissement du moteur avant l'arrêt. Il existe deux modes d'arrêt standard : L'arrêt progressif et la décélération linéaire.

Paramètre		Option
Mode d'arrêt	Deux choix sont offerts de série ❶	Arrêt progressif et vitesse linéaire ❷
Temps d'arrêt	Permet à l'utilisateur de sélectionner le temps d'arrêt.	0,0 à 120 s ❸

❶ Se reporter au chapitre 6 pour davantage des modes d'arrêt supplémentaires

❷ Un signal tachymétrique est requis (se reporter à la page 1-7).

❸ Consulter l'usine si des réglages de plus de 30 secondes sont requis. Le cycle de fonctionnement nominal du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension est de deux démarrages, ou la combinaison d'un démarrage et d'un arrêt à l'heure, d'une durée maximale de 30 secondes chacun. Pour le calcul de la capacité thermique, un arrêt équivaut à un démarrage.

Remarque :

Les options servant à l'arrêt du moteur (arrêt progressif, arrêt de la pompe, décélération linéaire, freinage) exigent que les contrôleurs de gâchettes auto-alimentés soient préchargés par le biais du bloc d'alimentation en boucle de courant. Si tel n'est pas le cas, un symbole d'alarme sera affiché dans le coin supérieur droit de l'affichage du module de commande, et ces options ne seront pas accessibles. Lorsque le moteur est arrêté, il s'immobilisera en ralentissant. Si l'alimentation est remise sous tension, le symbole d'alarme s'éteint et le module effectue la séquence programmée.

Vitesse lente préréglée

Ce mode peut être configuré afin de permettre un fonctionnement au ralenti du moteur.

Paramètre		Option
Sélection de la vitesse lente	Permet à l'utilisateur de programmer la vitesse lente qui répond le mieux aux besoins de l'application.	Basse : 7 % – marche avant 10 % – marche arrière Élevée : 15 % – marche avant 20 % – marche arrière
Sens de la vitesse lente	Ce paramètre permet de sélectionner le sens de rotation (à vitesse lente) du moteur.	Marche avant, marche arrière
Courant d'accélération de vitesse lente	Permet à l'utilisateur de programmer le courant requis pour faire accélérer le moteur jusqu'à sa vitesse de fonctionnement (lente).	0 à 450 % du courant à pleine charge
Courant de fonctionnement de vitesse lente	Permet à l'utilisateur de programmer le courant requis pour faire fonctionner le moteur à vitesse lente.	0 à 450 % du courant à pleine charge

Configuration de base

Le groupe de programmation des réglages de base offre un ensemble de paramètres restreint qui permet d'utiliser le contrôleur rapidement avec des réglages minimes. Si l'utilisateur a l'intention d'utiliser des caractéristiques avancées (par exemple : double rampe, niveau de déséquilibre, etc.), le groupe de programmation linéaire devrait être sélectionné. Il offre tous les paramètres de base et les paramètres avancés.

Paramètre	Option
Option SMC Affichage du type de contrôleur. Valeur réglée à l'usine et non modifiable.	De série
Connexion du moteur Affichage de l'emplacement du contrôleur SMC par rapport à l'enroulement du moteur.	En ligne ou en triangle ❸
Tension secteur Affichage de la tension secteur à laquelle l'unité est raccordée.	—
Rapport de MT Convertit les données de la carte de détection de tension pour afficher la tension secteur adéquate.	1 à 10 000 (se reporter au tableau 3.B – Gamme de tensions d'entrée)
Mode de démarrage Permet à l'utilisateur de programmer le contrôleur SMC-Flex pour le type de démarrage qui répond aux besoins de l'application.	Démarrage progressif, démarrage avec limitation de courant, démarrage pleine tension, accélération linéaire
Durée de la rampe Réglage de la durée de rampe de la tension de sortie.	0 à 30 s
Couple initial ❶ La tension réduite initiale de sortie pour la rampe de tension est établie et réglée par ce paramètre.	0 à 90 % du couple rotor bloqué
Valeur limite du courant ❷ Valeur limite du courant appliqué pendant la durée de la rampe.	Entre 50 et 600 % de la valeur du courant de pleine charge

❶ Le mode de démarrage doit être programmé à « démarrage progressif » pour pouvoir accéder au paramètre du couple initial.

❷ Le mode de démarrage doit être programmé à « démarrage avec limitation de courant » pour pouvoir accéder au paramètre de la valeur limite de courant.

❸ Il n'indique pas la configuration de l'enroulement du moteur. Ne pas sélectionner la connexion en triangle (*Delta*) pour les applications de moyenne tension.

Paramètre	Option
Durée de démarrage instantané Surplus de courant envoyé au moteur pendant le temps programmé.	0 à 2,0 s
Courant de démarrage instantané. Réglage du courant appliqué au moteur pendant un démarrage instantané.	0 à 90 % du couple rotor bloqué
Signal tachymétrique (-) Permet à l'utilisateur de sélectionner le fonctionnement de la borne 18, Entrée pour l'arrêt.	Ralentissement, option d'arrêt
Entrée auxiliaire 1 Permet à l'utilisateur de sélectionner le fonctionnement de la borne 16, Entrée auxiliaire 1.	Désactivation, ralentissement, option d'arrêt, défaillance, défaillance de commande de réseau, réseau
Entrée auxiliaire 2 Permet à l'utilisateur de sélectionner le fonctionnement de la borne 15, Entrée auxiliaire 2.	Désactivation, vitesse lente, double rampe, défaillance, défaillance de commande de réseau, réseau, effacement de la défaillance, Fonctionnement d'urgence ❹
Mode d'arrêt Permet à l'utilisateur de programmer le contrôleur SMC-Flex pour le type d'arrêt qui répond aux besoins de l'application.	Désactivation, arrêt progressif, vitesse linéaire
Temps d'arrêt Réglage de la durée de rampe de la tension de sortie pendant l'arrêt.	0,0 à 120 s
Rapport TC Conversion du signal d'entrée du transformateur de courant au courant réel du moteur (valeur secondaire présumée de 5 A).	1 à 1 500
Config. Aux 1 Ce contact est offert de série sur le contrôleur SMC-Flex. Ce contact est situé entre les bornes 19 et 20. Le contact Aux 1 permet à l'utilisateur de configurer le fonctionnement des contacts.	Normal, plein régime, défaillance, alarme, commande de réseau, dérivation externe : (N.O./N.F.)
Config. Aux 2 Ce contact est offert de série sur le contrôleur SMC-Flex. Ce contact est situé entre les bornes 29 et 30. Le contact Aux 2 permet à l'utilisateur de configurer le fonctionnement des contacts.	Normal, plein régime, défaillance, alarme, commande de réseau, dérivation externe : (N.O./N.F.)
Config. Aux 3 Ce contact est offert de série sur le contrôleur SMC-Flex. Ce contact est situé entre les bornes 31 et 32. Le contact Aux 3 permet à l'utilisateur de configurer le fonctionnement des contacts.	Normal, plein régime, défaillance, alarme, commande de réseau, dérivation externe : (N.O./N.F.)
Config. Aux 4 Ce contact est offert de série sur le contrôleur SMC-Flex. Ce contact est situé entre les bornes 33 et 34. Le contact Aux 4 permet à l'utilisateur de configurer le fonctionnement des contacts.	Normal, plein régime, défaillance, alarme, commande de réseau, dérivation externe : (N.O./N.F.)
Gestion des paramètres Réinitialisation des valeurs par défaut.	Prêt, réinitialiser les valeurs par défaut

❹ Lorsque le contrôleur est programmé pour un « fonctionnement d'urgence » et que l'entrée auxiliaire 2 est alimentée, une commande de « démarrage » ferme d'abord le contacteur de dérivation, puis le contacteur du circuit (pour un démarrage de l'ensemble de l'appareillage). Une commande « d'arrêt » ouvre d'abord contacteur de circuit afin de permettre au moteur de ralentir, quel que soit le mode d'arrêt programmé. Pour les modules de commande de pompe, la valeur par défaut de l'entrée auxiliaire 2 est « fonctionnement d'urgence » pour les applications de moyenne tension.

Protection du moteur

Bien que le groupe de programmation des réglages de base permette à l'utilisateur d'utiliser le contrôleur avec un minimum de paramètres à modifier, le groupe de protection du moteur permet d'accéder à tous les paramètres du contrôleur SMC-Flex. Le tableau ci-dessous contient les paramètres de configuration supplémentaires.

Remarque : La plupart des paramètres peuvent être réglés en mode Défaillance ou Alarme.

Paramètre	Option
Surcharge Permet à l'utilisateur de sélectionner le fonctionnement de la protection contre les surcharges.	Facteur de déclenchement, facteur de service, courant de pleine charge du moteur, réinitialisation de surcharge, niveau d'alarme de surcharge
Sous-charge ❷ Détermine le niveau de déclenchement exprimé en pourcentage du courant de pleine charge du moteur, et le délai de déclenchement.	Niveau de déclenchement, délai de déclenchement, niveau d'alarme, délai d'alarme
Sous-tension ❶ Détermine le niveau de déclenchement exprimé en pourcentage de la tension secteur, et le délai de déclenchement.	Niveau de déclenchement, délai de déclenchement, niveau d'alarme, délai d'alarme
Surtension ❶ Détermine le niveau de déclenchement exprimé en pourcentage de la tension secteur, et le délai de déclenchement.	Niveau de déclenchement, délai de déclenchement, niveau d'alarme, délai d'alarme
Déséquilibre ❶ Permet à l'utilisateur de régler le courant de déclenchement d'un déséquilibre et le délai de déclenchement.	Niveau de déclenchement, délai de déclenchement, niveau d'alarme, délai d'alarme
Blocage ❷ Détermine le niveau de déclenchement exprimé en pourcentage du courant de pleine charge du moteur, et le délai de déclenchement.	Niveau de déclenchement Délai de déclenchement Niveau d'alarme Délai d'alarme
Calage Permet à l'utilisateur de régler le délai de calage du moteur.	Délai de calage
Défaut de mise à la terre ❸ Permet à l'utilisateur de définir le courant de défaut de mise à la terre (en ampères), le délai de déclenchement et la durée d'inhibition. Un transformateur de courant à noyau équilibré indépendant est requis.	Détection de défaut de mise à la terre, courant de défaut de mise à la terre, délai de défaut de mise à la terre, durée d'inhibition, alarme de défaut de mise à la terre, courant de déclenchement de l'alarme, délai de déclenchement de l'alarme

❶ Le délai doit être supérieur à 0 lorsque la protection contre la sous-tension, la surtension et le déséquilibre est activée.

❷ Pour la fonction de détection de blocage et de sous-charge, le courant de pleine charge du moteur doit être programmé dans le groupe de programmation Protection du moteur. Se reporter à la page 4-16.

❸ Voir les détails de la section *Dfaut de mise à la terre* à la page 1-12.

❹ Voir les détails de la section *Protection par thermistance à coefficient de température positif (CTP)* à la page 1-13.

Paramètre	Option
CTP ❹ Permet à l'utilisateur de brancher une thermistance à CTP au module SMC et de déclencher une défaillance si elle est activée.	Activer la thermistance à CTP
Inversion de phase Détermine la bonne orientation des connexions du circuit au module SMC. Lorsque l'inversion de phase est activée, et lorsque les phases ne sont pas en séquence, une défaillance est indiquée.	Inversion de phase
Redémarrages Permet à l'utilisateur de déterminer le nombre de redémarrages à l'heure que peut effectuer l'unité, et le délai entre deux redémarrages consécutifs.	Redémarrages à l'heure, nombre de redémarrages, Délai de redém.

❶ Le délai doit être supérieur à 0 lorsque la protection contre la sous-tension, la surtension et le déséquilibre est activée.

❷ Pour la fonction de détection de blocage et de sous-charge, le courant de pleine charge du moteur doit être programmé dans le groupe de programmation Protection du moteur. Se reporter à la page 4-16.

❸ Voir les détails de la section *Dfaut de mise à la terre* à la page 1-12.

❹ Voir les détails de la section *Protection par thermistance à coefficient de température positif (CTP)* à la page 1-13.

Exemples de réglages

Sous-tension ❶

Si la tension du circuit est programmée pour 4 160 V et que la valeur de sous-tension est de 80 %, la tension de déclenchement est de 3 328 V.

Surtension ❶

Si la tension du circuit est programmée pour 3 300 V et que la valeur de surtension est de 115 %, la tension de déclenchement est de 3 795 V.

Blocage ❷❸

Si le courant de pleine charge du moteur est programmé à 150 A et que la valeur de blocage est de 400 %, le courant de déclenchement est de 600 A.

Sous-charge ❷

Si le courant de pleine charge du moteur est programmé à 90 A et que la valeur de blocage est de 60 %, le courant de déclenchement est de 54 A.

❶ La valeur moyenne des trois tensions phase-phase est utilisée.
❷ La valeur de courant la plus élevée des trois phases est utilisée.
❸ Le contrôleur SMC-Flex se protège lui-même.

Information sur le moteur

Les groupes de programmation Réglages de base et Surcharge permettent à l'utilisateur de régler les paramètres qui indiquent au contrôleur quel moteur est branché. Il est important de bien entrer les données pour obtenir un rendement optimal du contrôleur.

ATTENTION



Pour ce qui est de la protection contre les surcharges, il est très important que les données apparaissant sur la plaquette du moteur soient entrées telles quelles.

Entrée des données du moteur

En mode de programmation, inscrire les données dans le groupe Surcharge :

Description	Option	Affichage
Surcharge ❷❸ Le réglage par défaut désactive la protection contre les surcharges. Pour l'activer, inscrire le facteur de déclenchement dans ce paramètre.	Désactivé, 10, 15, 20, 30	F GP: P# 44 Overload Class Class ##
Facteur de service ❷❸ Inscrire la valeur indiquée sur la plaquette du moteur.	0,01 à 1,99	F GP: P# 45 Service Factor #.##
Courant de pleine charge du moteur ❶❷❸ Inscrire la valeur indiquée sur la plaquette du moteur.	1,0 à 2 200 A	F GP: P# 46 Motor FLC ###.# Amps
Réinitialisation de surcharge ❷❸ Permet à l'utilisateur de sélectionner une réinitialisation manuelle ou automatique après une surcharge.	Manuelle, automatique	F GP: P# 47 Overload Reset Manual
Connexion du moteur ❸ ❹ Inscrire le type de moteur branché au SMC-Flex : En ligne ou en triangle	En ligne, en triangle	F GP: P# 15 Motor Connection Line
Tension secteur ❶❸ Inscrire la tension du système dans ce paramètre. Cette étape doit être réalisée afin d'assurer le rendement optimal du moteur et le bon fonctionnement de la protection contre la surtension et la sous-tension.	1 à 10 000 V	F GP: P# 16 Line Voltage ### Volt

❶ Se reporter à la plaque nominative du contrôleur SMC-Flex pour connaître les valeurs maximales. Le fait d'excéder ces valeurs peut endommager le contrôleur.

❷ Se trouve dans le groupe de programmation Surcharge. Seul un emplacement doit être programmé.

❸ Se trouve dans le groupe de programmation Réglage de base.

❹ Il n'indique pas la configuration de l'enroulement du moteur. Ne pas sélectionner la connexion en triangle (*Delta*) pour les applications de moyenne tension.

Mesure

Aperçu

En plus de permettre le fonctionnement du moteur, le contrôleur SMC-Flex surveille de nombreux paramètres et constitue ainsi un appareil de mesure complet ❶.

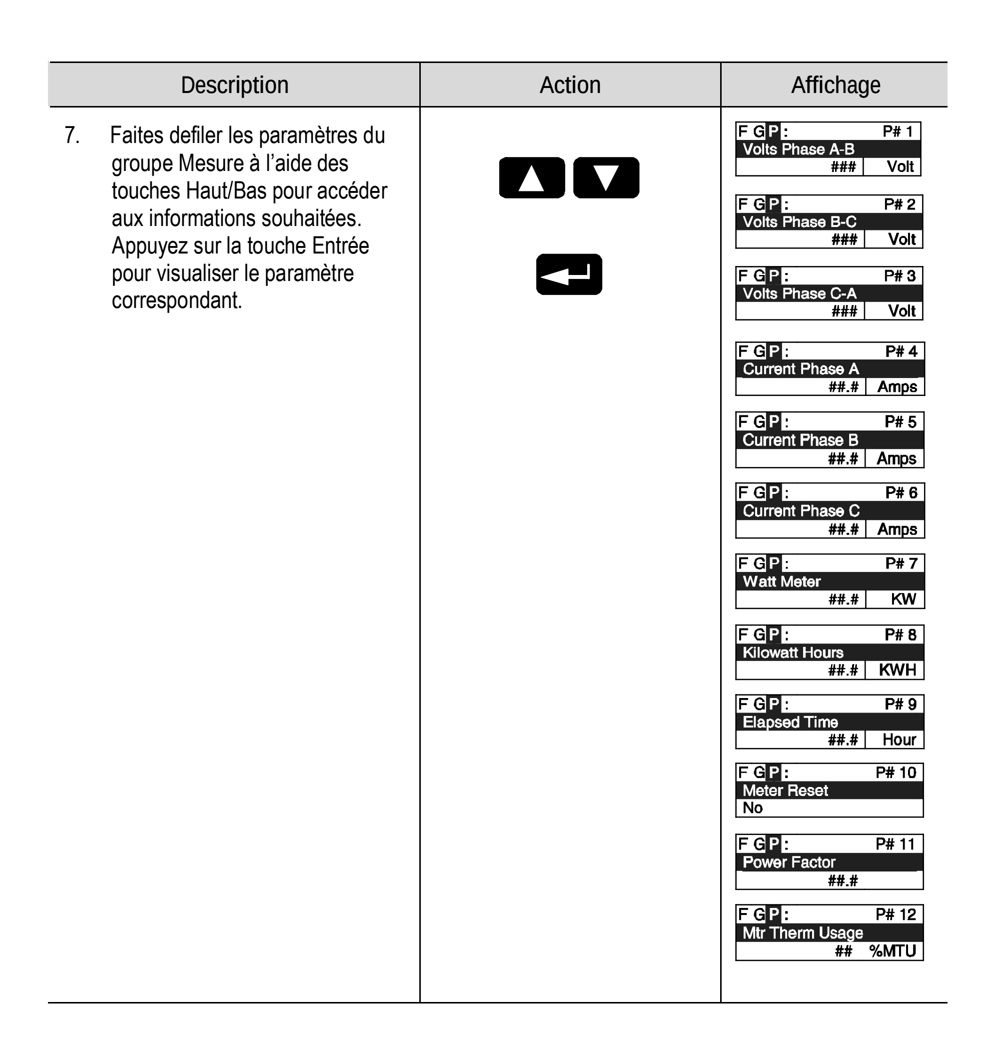
Visualisation des données

Pour consulter les données mesurées, observer la procédure ci-dessous :

Description	Action	Affichage
–	–	##.# Amps ### Volt ## %MTU
1. Appuyez sur l'une des touches suivantes pour accéder au Menu Principal.	Esc ▲ ▼ ↵	Main Menu Parameter Memory Storage
2. Faites defiler à l'aide des touches Haut/Bas jusqu'à ce que l'option Paramètre apparaise.	▲ ▼	Main Menu Parameter Memory Storage
3. Appuyez sur la touche Entrée pour sélectionner l'option Paramètre.	↵	—
4. Faites defiler à l'aide des touches Haut/Bas jusqu'à ce que l'option Monitoring soit affichée.	▲ ▼	F G P : File Monitoring Set Up
5. Appuyez sur la touche Entrée pour accéder au groupe Monitoring.	↵	—
6. Appuyez sur la touche Entrée pour accéder au groupe Mesure.	↵	F G P : Group Metering

❶ Reportez-vous à la section *Mesures* page 1-17 ou à la Figure 4.2, page 4-3 pour de plus amples informations sur les functions de mesure.

Visualisation des données (suite)



Description	Action	Affichage
7. Faites defiler les paramètres du groupe Mesure à l'aide des touches Haut/Bas pour accéder aux informations souhaitées. Appuyez sur la touche Entrée pour visualiser le paramètre correspondant.		F G P : P# 1 Volts Phase A-B ### Volt F G P : P# 2 Volts Phase B-C ### Volt F G P : P# 3 Volts Phase C-A ### Volt F G P : P# 4 Current Phase A ##.# Amps F G P : P# 5 Current Phase B ##.# Amps F G P : P# 6 Current Phase C ##.# Amps F G P : P# 7 Watt Meter ##.# KW F G P : P# 8 Kilowatt Hours ##.# KWH F G P : P# 9 Elapsed Time ##.# Hour F G P : P# 10 Meter Reset No F G P : P# 11 Power Factor ##.# F G P : P# 12 Mtr Therm Usage ## %MTU

Les valeurs de mesure affichées sur le contrôleur SMC-Flex peuvent être modifiées selon les préférences de l'utilisateur en accédant à la fonction Menu principal/préférences (Main Menu / Preferences).

Options

Aperçu

Le contrôleur SMC-Flex propose un vaste éventail d'options de programmation et de communication qui accroissent ses capacités. (Voir le chapitre 1 pour une brève description de chaque option)

Remarque : Une seule option à la fois est possible.

Module d'interface opérateur

Les boutons de commande des modules d'interface opérateur (Bulletin 20-HIM) sont compatibles avec les options de commande du contrôleur SMC-Flex. Le tableau suivant illustre les fonctions de chacun des boutons selon l'option choisie.

Remarques :

(1) Le port logique doit être activé avant de pouvoir transmettre des commandes au contrôleur SMC-Flex. Se reporter à *Activation des commandes* à la page 2-16.

(2) Les bornes de commande doivent être raccordées selon le schéma de la figure 3.10 de la page 3-10 et de la figure 3.16 de la page 3-16.

Option	Action	Fonctionnement
De série		
Arrêt progressif Limitation de courant Pleine tension Vitesse linéaire	I	L'activation du bouton de démarrage vert permet de faire accélérer le moteur jusqu'à savitesse maximale.
	O	L'activation du bouton d'arrêt rouge lance un arrêt progressif et/ou la réinitialisation d'une défaillance.
	Jog	L'activation du bouton JOG lance l'opération programmée.
Vitesse lente préréglée	I	L'activation du bouton de démarrage vert lance l'accélération du moteur jusqu'à la pleine vitesse.
	O	L'activation du bouton d'arrêt rouge lance un arrêt en roue libre.
	Jog	Le bouton JOG est désactivé en vitesse lente préréglée. * La vitesse lente ne peut pas être commandée par le biais du module d'interface opérateur (HIM).

Module d’interface opérateur (suite)

Option	Action	Fonctionnement
Commande de la pompe		
Commande de la pompe	I	L'activation du bouton vert lance l'accélération du moteur jusqu'à la pleine vitesse.
	O	L'activation du bouton d'arrêt rouge lance un arrêt progressif et/ou la réinitialisation d'une défaillance.
	Jog	L'activation du bouton JOG commande l'arrêt de la pompe.
Commande de freinage ❶		
Freinage intelligent (SMB)	I	L'activation du bouton vert lance l'accélération du moteur jusqu'à la pleine vitesse.
	O	L'activation du bouton d'arrêt rouge lance un arrêt progressif et/ou la réinitialisation d'une défaillance.
	Jog	L'activation du bouton JOG commande l'arrêt par freinage.
Dispositif Accu-Stop	I	L'activation du bouton vert lance l'accélération du moteur jusqu'à la pleine vitesse.
	O	L'activation du bouton d'arrêt rouge lance un arrêt progressif et/ou la réinitialisation d'une défaillance.
	Jog	Lorsque l'écran indique Arrêté (Stopped), l'activation du bouton JOG commande le fonctionnement du moteur à vitesse lente. Lorsque l'écran indique Pleine vitesse (At speed), l'activation du bouton JOG commande le freinage du moteur à vitesse lente. Le contrôleur commandera la vitesse lente du moteur jusqu'à ce que le bouton JOG soit activé.
Vitesse lente avec freinage	I	L'activation du bouton vert lance l'accélération du moteur jusqu'à la pleine vitesse.
	O	L'activation du bouton d'arrêt rouge lance un arrêt progressif et/ou la réinitialisation d'une défaillance.
	Jog	L'activation du bouton JOG commande l'arrêt par freinage. * La vitesse lente ne peut pas être commandée par le biais du module d'interface opérateur (HIM).

❶ La commande de freinage n'est pas offerte de série sur les applications de moyenne tension. Se renseigner auprès de l'usine pour obtenir plus de détails.

ATTENTION



Le bouton d’arrêt du module d’interface opérateur 20-HIM n’est pas un mécanisme d’arrêt d’urgence. Se reporter aux normes applicables pour connaître les exigences touchant l’arrêt d’urgence.

Paramètres de programmation

Le tableau suivant illustre les paramètres spécifiques à chaque option. Ces paramètres s'ajoutent à ceux déjà mentionnés aux sections Réglages de base et Capacité de mesure. Les schémas de câblage des options décrites ci-dessous sont illustrés plus loin dans ce chapitre.

Option	Paramètre	Réglage
Commande de la pompe		
Commande de la pompe	Option SMC Ce paramètre définit le type de commande installée et n'est pas programmable par l'utilisateur.	Commande de la pompe
	Temps d'arrêt de la pompe Permet à l'utilisateur de définir le temps d'arrêt de la pompe.	0 à 120 s
	Mode de démarrage Permet à l'utilisateur de programmer le contrôleur SMC-Flex pour le type de démarrage qui répond aux besoins de l'application.	Démarrage de la pompe, démarrage progressif, démarrage avec limitation de courant, pleine tension
Commande de freinage ❷		
Freinage de moteur intelligent (SMB)	Option SMC Ce paramètre définit le type de commande installée et n'est pas programmable par l'utilisateur.	Commande de freinage
	Courant de freinage ❶ Permet à l'utilisateur de programmer le courant de freinage du moteur.	0 à 400 % du courant à pleine charge

❶ Tous les réglages de courant pour le freinage et l'arrêt de 1 à 100 % fournissent un courant de freinage de 100 % au moteur.

❷ La commande de freinage n'est pas offerte de série sur les applications de moyenne tension. Se renseigner auprès de l'usine pour obtenir plus de détails.

Paramètres de programmation (suite)

Option	Paramètre	Réglage
Commande de freinage ❷ (suite)		
Dispositif Accu-Stop	Option SMC Ce paramètre définit le type de commande installée et n'est pas programmable par l'utilisateur.	Commande de freinage
	Sélection de la vitesse lente Permet à l'utilisateur de programmer la vitesse lente qui répond le mieux aux besoins de l'application.	Basse : 7 % Élevée : 15 %
	Courant d'accélération de vitesse lente Permet à l'utilisateur de programmer le courant requis pour faire accélérer le moteur jusqu'à sa vitesse de fonctionnement (lente).	0 à 450 % du courant à pleine charge
	Courant de fonctionnement de vitesse lente Permet à l'utilisateur de programmer le courant requis pour faire fonctionner le moteur à vitesse lente.	0 à 400 % du courant à pleine charge
	Courant de freinage ❶ Permet à l'utilisateur de programmer le courant de freinage du moteur.	0 à 400 % du courant à pleine charge
	Courant de freinage ❶ Permet à l'utilisateur de programmer le courant de freinage du moteur fonctionnant à vitesse lente.	0 à 400 % du courant à pleine charge
Vitesse lente avec freinage	Option SMC Ce paramètre définit le type de commande installée et n'est pas programmable par l'utilisateur.	Commande de freinage
	Sélection de la vitesse lente Permet à l'utilisateur de programmer la vitesse lente qui répond le mieux aux besoins de l'application.	Basse : 7 % Élevée : 15 %
	Courant d'accélération de vitesse lente Permet à l'utilisateur de programmer le courant requis pour faire accélérer le moteur jusqu'à sa vitesse de fonctionnement (lente).	0 à 450 % du courant à pleine charge
	Courant de fonctionnement de vitesse lente Permet à l'utilisateur de programmer le courant requis pour faire fonctionner le moteur à vitesse lente.	0 à 450 % du courant à pleine charge
	Courant de freinage ❶ Permet à l'utilisateur de programmer le courant de freinage du moteur.	0 à 400 % du courant à pleine charge

❶ Tous les réglages de courant pour le freinage et l'arrêt de 1 à 100 % fournissent un courant de freinage de 100 % au moteur.

❷ La commande de freinage n'est pas offerte de série sur les applications de moyenne tension. Se renseigner auprès de l'usine pour obtenir plus de détails.

Remarque : Les options servant à l'arrêt du moteur (arrêt progressif, arrêt de la pompe, décélération linéaire, freinage) exigent que les contrôleurs de gâchettes auto-alimentés soient préchargés par le biais du bloc d'alimentation en boucle de courant. Si tel n'est pas le cas, un symbole d'alarme sera affiché dans le coin supérieur droit de l'affichage du module de commande, et ces options ne seront pas accessibles. Lorsque le moteur est arrêté, il s'immobilisera en ralentissant. Si l'alimentation est remise sous tension, le symbole d'alarme s'éteint et le module effectue la séquence programmée.

Câblage de commande

Se reporter au Chapitre 1 – Aperçu du produit - exemples-types de câblages de commande utilisés avec différentes configurations.

Diagnostics

Aperçu

Ce chapitre traite du diagnostic des défaillances du contrôleur SMC-Flex de moyenne tension. Cette section décrit également les conditions provoquant différentes défaillances.

Programmation de protection

De nombreuses fonctions de protection du contrôleur SMC-Flex peuvent être activées et réglées par la programmation de paramètres. Pour obtenir davantage de détails sur la programmation, se reporter à la section Protection du moteur du chapitre 4 *Programmation.*

Affichage des défaillances

Le contrôleur SMC-Flex comprend un écran d'affichage à cristaux liquides de 3 lignes et 16 caractères. L'écran à cristaux liquides affiche le message de la défaillance sur la première ligne, le code de la défaillance sur la deuxième ligne et la description de la défaillance sur la troisième ligne.

En Défaut

Défaut nº 27
COMS LOSS P2

Figure 7.1 – Affichage d'une défaillance

Remarque : L'affichage des défaillances demeure actif tant que l'appareil est sous tension. Si l'alimentation est interrompue, la défaillance est supprimée, le contrôleur se réinitialise et l'écran indique « Arrêté » (Stopped).

Remarque : On peut appuyer sur la touche ESC pour afficher une autre liste de programmation/diagnostic, mais le contrôleur SMC-Flex demeure tout de même en mode de défaillance.

Important : La réinitialisation d'une défaillance ne corrige pas la défaillance. Il faut remédier à l'origine de la défaillance avant de la réinitialiser.

Effacement des défaillances

Il est possible de supprimer une défaillance de multiples façons :

- Programmer le contrôleur SMC-Flex pour supprimer les défaillances en accédant au Menu principal/Diagnostics/Défaillances (Main Menu/ Diagnostics/Faults).
- Si un module d'interface à commande manuelle est raccordé au contrôleur, appuyer sur le bouton d'arrêt (Stop).

Remarque: Un signal d'arrêt du module d'interface à commande manuelle arrête le moteur et supprime la défaillance, sans égard à la configuration du masque logique (masque logique, paramètre 87, égale à ø).

- Si l'appareil est pourvu d'un bouton-poussoir de réinitialisation (RESET), le bouton-poussoir du contact auxiliaire N.O. peut être raccordé à l'entrée auxiliaire nº 2 (borne 15).
  L'entrée auxiliaire nº 2 doit être programmée pour effacer la défaillance.
- Couper l'alimentation du contrôleur SMC-Flex, puis le remettre sous tension.

Important : Une défaillance due à une surcharge ne peut pas être réinitialisée avant que le facteur d'utilisation thermique du moteur, paramètre 12, soit inférieur à 75 %. Voir la section *Protection et diagnostic* à la page 1-9 pour obtenir davantage de renseignements.

Mémoire tampon de défaillance

Le contrôleur SMC-Flex garde en mémoire les cinq plus récentes défaillances. Pour consulter les défaillances gardées en mémoire, sélectionner la fonction Afficher la file d'attente des défaillances, puis faire défiler l'écran jusqu'aux paramètres de la mémoire des défaillances. Les codes et la description des défaillances sont gardés en mémoire. Des références croisées pour chaque code sont indiquées dans le tableau 7.A.

Codes de défaillance

Le tableau 7.A comporte des références croisées de tous les codes de défaillance et de toutes les descriptions.

Tableau 7.A – Références croisées des codes de défauts

Défaut	Code	Défaut	Code
Perte Ligne A	1	Calage	25
Perte Ligne B	2	InversionPhase	26
Perte Ligne C	3	Perte Com P2	27
Thyr ct-circ A	4	Perte Com P3	28
Thyr ct-circ B	5	Perte Com P5	29
Thyr ct-cir C	6	Réseau P2	30
Porte Ouverte A	7	Réseau P3	31
Porte Ouverte B	8	Réseau P5	32
Porte Ouverte C	9	Défaut de Terre	33
PTC Pôle Puiss	10	Excès Démar./Hre	34
Sur-Temp Thyr ❶	11	Perte Alim A	35
PTC Moteur	12	Perte Alim B	36
Ouvert Dériv A	13	Perte Alim C	37
Ouvert Dériv B	14	Identif HAL	38
Ouvert Dériv C	15	Err Mém Perm	39
Charge Nulle A	16	Charge Nulle	40
Charge Nulle B	17	Perte Ligne A	41
Charge Nulle C	18	Perte Ligne B	42
Asymétrie Ligne	19	Perte Ligne C	43
Surtension	20	Perte 24 V	45
Sous-tension	21	Perte Contrôle V	46
Surcharge	22	Entrée 1	48
Sous-charge	23	Entrée 2	49
Blocage	24	Défauts système	128…209

❶ Ne s’applique pas aux applications moyenne tension.

Défaillance et alarme Indication auxiliaire

Les contacts auxiliaires peuvent être programmés à Défaillance ou à Alarme, avec l’indication N.O. ou N.C. Le réglage du paramètre s’effectue dans la section Paramètre/protection du moteur lors de la modification des paramètres en mode de programmation (Program Mode).

Définition des défauts

Tableau 7.B – Définitions des défauts du contrôleur SMC-Flex ❸

Défaut	Description
Défaut de ligne (F1, F2, F3)	Le contrôleur SMC-Flex peut identifier les défauts de ligne et aviser l'utilisateur :
Thyristor court-circuité	Les thyristors court-circuités sont détectés, et leur amorçage est ainsi évité par le contrôleur SMC-Flex.
Gâchette ouverte	Une gâchette ouverte indique un état anormal empêchant la commutation (gâchette de thyristor ouverte ou carte de commande défectueuse) pendant la séquence de démarrage. Le contrôleur SMC-Flex tentera de redémarrer le moteur à trois reprises avant de déclencher.
Surchauffe de la borne d'alimentation de la thermistance à CTP	La température de la colonne d'alimentation de chaque phase est contrôlée. Si la température excède la température prédéterminée, l'unité se met en mode de défaillance afin de protéger la colonne d'alimentation. Une réinitialisation peut être effectuée dès que la température a chuté sous le point de consigne. Cette défaillance peut également indiquer une perte de puissance de la carte de commande par gâchette pendant la commutation (applications de moyenne tension seulement).
Thermistance à CTP du moteur	Une thermistance à CTP de moteur peut être raccordée aux bornes 23 et 24. Si le paramètre de la thermistance à CTP est activé et que la thermistance se déclenche, le contrôleur SMC-Flex se déconnecte et indique une défaillance causée par la thermistance à CTP du moteur.
Dérivation ouverte	Les contacteurs de dérivation de la colonne d'alimentation sont contrôlés afin d'assurer leur bon fonctionnement. Lorsqu'un contact subit une défaillance, le contrôleur SMC-Flex indiquera une défaillance de dérivation ouverte.
Absence de charge	Le contrôleur SMC-Flex est en mesure d'identifier une perte de charge, et une défaillance de perte de charge sera indiquée.
Déséquilibre de tension ❶	Le déséquilibre de tension est détecté grâce à la surveillance des trois phases de tension. La formule utilisée pour calculer le pourcentage de déséquilibre est la suivante : $V_u = 100 (V_d / V_a)$ V_u : Pourcentage de déséquilibre de tension V_d : Écart de tension maximal par rapport à la tension moyenne V_a : Tension moyenne Le contrôleur se déclenche lorsque le déséquilibre de tension atteint la tension de déclenchement programmé par l'utilisateur.
Protection contre la surtension et la sous-tension ❶	La protection contre la surtension et la sous-tension est définie par l'utilisateur en pourcentage de la tension secteur programmée. Le contrôleur SMC-Flex surveille en permanence les trois phases de l'alimentation. La tension moyenne calculée est comparée à la tension de déclenchement programmée.
Sous-charge ❷	La protection contre la sous-charge est une fonction de surveillance des courants faibles. Le contrôleur se déclenche lorsque le courant transmis au moteur chute sous le courant de déclenchement. Le niveau de déclenchement exprimé en pourcentage du courant de pleine charge du moteur peut être programmé.
Protection contre la surcharge	La protection contre la surcharge est activée par le biais du groupe de programmation Protection du moteur (Motor Protection) comme suit : • Type de surcharge • Réinitialisation de surcharge • Courant de pleine charge du moteur • Facteur de service Se reporter au chapitre 5 pour obtenir davantage de renseignements sur la protection du moteur.
Inversion de phase	L'inversion de phase est indiquée lorsque l'alimentation du contrôleur SMC-Flex affiche une séquence différente de ABC. Cette protection de prédémarrage peut être désactivée.
Perte de communication	Le contrôleur SMC-Flex empêche par défaut la transmission de commande par le port de communication série. Pour activer la transmission de commande, le masque logique qui peut être défini dans le groupe de programmation Communication doit être réglé à 4. Dans le cas des modules d'interface à commande manuelle de série B, on peut y parvenir en activant la commande logique par le biais du groupe de programmation Statut de commande (Control Status). Si un module d'interface à commande manuelle 20-HIM ou un module de communication 1203 est débranché du contrôleur SMC-Flex lorsque la commande est activée, une perte de communication est établie.
Réseau	Les défaillances de réseau sont des défaillances générées sur le réseau externe au contrôleur SMC-Flex, et sont indiquées sur un écran à cristaux liquides.
Défaut de mise à la terre	Les défauts de mise à la terre sont établis suivant des signaux de réaction de courant de défaut de mise à la terre de transformateurs de courant 825 définis par l'utilisateur. Le niveau et la durée des paramètres de défaut de mise à la terre doivent être programmés afin d'assurer un fonctionnement adéquat.

❶ La protection contre la perte d'alimentation, la surtension et la sous-tension est désactivée pendant le freinage du moteur.
❶ La détection des blocages et la protection contre la sous-charge sont désactivées lorsque le moteur tourne à vitesse lente ou lorsqu'il est en mode de freinage.
❸ Pour obtenir davantage de renseignements sur la définition des défaillances, se reporter au chapitre 1 – Aperçu du produit.

Tableau 7.B – Définitions des défauts du contrôleur SMC-Flex ❸ (suite)

Défaut	Description
Nombre excessif de démarrages à l'heure	Un nombre excessif de démarrages à l'heure est indiqué lorsque le nombre de démarrages effectués en une heure excède la valeur programmée.
Perte d'alimentation	Une perte d'alimentation indique que la tension d'une phase d'entrée est manquante. L'afficheur à cristaux liquides du contrôleur identifie la phase défaillante. Si les trois phases sont défaillantes lorsqu'une commande de démarrage est lancée, l'afficheur indiquera le lancement du démarrage (Starting), mais le moteur ne tournera pas.
Défaut de ligne (F41, F42, F43)	Pendant la commutation des thyristors, la tension et le courant d'alimentation sont contrôlés. Si la commutation des thyristors est interrompue, une défaillance est indiquée.

❶ La protection contre la perte d'alimentation, la surtension et la sous-tension est désactivée pendant le freinage du moteur.
❶ La détection des blocages et la protection contre la sous-charge sont désactivées lorsque le moteur tourne à vitesse lente ou lorsqu'il est en mode de freinage.
❸ Pour obtenir davantage de renseignements sur la définition des défaillances, se reporter au chapitre 1 – Aperçu du produit.

Communications

Aperçu

Le contrôleur SMC-Flex propose des fonctions de communication avancées qui permettent de le mettre sous tension et hors fonction depuis de nombreuses sources, en plus de fournir de l'information de diagnostic par l'entremise des interfaces de communication. Le contrôleur SMC-Flex fait usage de la communication par interface DPI, ce qui signifie que tous les types d'interface DPI utilisés par d'autres appareils (variateurs de vitesse PowerFlex^{MC} par exemple) peuvent être utilisés avec le contrôleur SMC-Flex. Les dispositifs ScanPort ne sont pas compatibles avec le contrôleur SMC-Flex.

Des cartes de communication standard sont disponibles pour de nombreux protocoles, dont DeviceNet, ControlNet, Remote I/O, ModBus^{MC}, et Profibus^{MD} DP. D'autres modules pourraient être offerts éventuellement. Pour obtenir des exemples de configuration ou des détails sur la programmation, se reporter au manuel d'utilisateur de l'interface de communication utilisée. Une liste des interfaces disponibles est affichée ci-dessous.

Tableau 8.A –Interfaces de Communication

Protocol	Nº de cat.	Manuel Utilisateur
DeviceNet	20-COMM-D	20COMM-UM002➊-EN-P
ControlNet	20-COMM-C	20COMM-UM003➊-EN-P
Remote I/O	20-COMM-R	20COMM-UM004➊-EN-P
Profibus®	20-COMM-P	20COMM-UM006➊-EN-P
RS-485	20-COMM-S	20COMM-UM005➊-EN-P
InterBus	20-COMM-I	20COMM-UM007➊-EN-P
EtherNet/IP	20-COMM-E	20COMM-UM010➊-EN-P

➊ Indique la version du manuel utilisateur. Exemple : Publication 20COMM-UM002C-EN-P est à la version C.

Ports de communication

Le contrôleur SMC possède trois ports de communication DPI. Les ports 2 et 3 sont utilisés par l'entremise d'une connexion en série du côté du dispositif et sont normalement utilisés avec un module d'interface opérateur (HIM). Le port 2 est utilisé par défaut et le port 3 est accessible en installant un coupleur au port 2. Le port 5 est accessible en branchant l'un des modules de la liste ci-dessus à la carte de communication DPI interne.

Module d'interface opérateur

Le contrôleur SMC-FLEX peut être programmé en utilisant le clavier intégré et l'écran à cristaux liquides, ou au moyen des modules d'interface opérateur (Bulletin 20-HIM LCD). Les paramètres sont organisés dans un menu à trois niveaux et ils sont divisés par groupe de programmation.

Remarque : L'adressage du noeud de la carte de communication DPI peut être programmé au moyen d'un logiciel ou d'un dispositif portatif à commande manuelle DPI. Le module d'interface intégré ne peut pas être utilisé pour communiquer avec la carte de communication.

Description du clavier

Les fonctions de chaque touche de programmation sont décrites ci-dessous.

Tableau 8.B – Description du clavier

Esc	Escape (Échappement)	Permet de quitter un menu, d'annuler une modification apportée à un paramètre ou de valider un défaut/une alarme.
Sel	Select (Sélection)	Permet de sélectionner un chiffre, un bit ou de passer un mode édition dans l'écran d'un paramètre.
▲ ▼	Flèches Haut/Bas	Permettent de faire defiler les options, d'augmenter/diminuer une valeur ou d'activer/désactiver un bit.
↵	Entrée	Permet d'entrer dans un menu, de passer en mode édition dans l'écran d'un paramètre ou d'enregistrer une modification apportée à un paramètre.

Remarque : Lorsqu'un module d'interface opérateur est débranché du contrôleur SMC-Flex pendant que le masque logique est réglé à 1, une « perte de communication » survient.

Remarque : Après avoir appuyé sur la touche Enter pour modifier un paramètre, il faut utiliser la touche Sel pour passer à la valeur qui doit être modifiée, et les touches flèches pour faire défiler les chiffres.

Les modules d'interface opérateur (Bulletin 20-HIM LCD) peuvent être utilisés pour programmer et commander le contrôleur SMC-Flex. Les modules d'interface opérateur sont dotés de deux sections : un panneau d'affichage et un panneau de commande. Le panneau d'affichage est identique à celui qui se trouve sur le contrôleur SMC-Flex (affichage à cristaux liquides rétroéclairé à 3 lignes de 16 caractères). Se reporter au chapitre 4 pour obtenir une description des touches de programmation et à l'annexe E pour obtenir la liste des numéros de produits des modules d'interface opérateur compatibles.

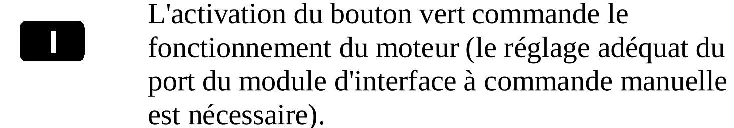
Remarque : Des modules d’interface opérateur Bulletin 20-HIM v3.002 ou plus récents doivent être utilisés avec le contrôleur SMC-Flex.

Remarque : Des câbles de rallonge sont offerts (10 m maximum).

Remarque : Deux modules d’interface opérateur peuvent être installés.

Le panneau de commande est l’interface du contrôleur utilisée par l’utilisateur.

Démarrage



L'activation du bouton vert commande le fonctionnement du moteur (le réglage adéquat du port du module d'interface à commande manuelle est nécessaire).

O

Arrêt

L'activation du bouton d'arrêt rouge commande l'arrêt du moteur et/ou la réinitialisation d'une défaillance.

Jog

Jog

Le bouton JOG est activé uniquement lorsqu'une option de commande est en fonction. L'activation du bouton JOG commande la fonction propre à l'option choisie (par exemple : l'arrêt de la pompe).

ATTENTION



Le bouton d’arrêt du module d’interface opérateur 20-HIM n’est pas un mécanisme d’arrêt d’urgence. Se reporter aux normes applicables pour connaître les exigences touchant l’arrêt d’urgence.

ATTENTION



Le module d’interface externe fonctionne sensiblement comme le module interne, à quelques différences près.

Toutes les autres commandes offertes avec les nombreux modules d’interface opérateur ne sont pas compatibles avec le contrôleur SMC-Flex.

Branchement du module d’interface opérateur au contrôleur

La figure 8.1 montre le branchement du contrôleur SMC-Flex à un module d’interface opérateur. Le tableau 8.C fournit une description de chaque port.

Remarque : Le contrôleur SMC-Flex est seulement compatible avec les modules de communication DPI et les modules d’interface opérateur DPI. Les dispositifs ScanPort ne sont pas compatibles avec le contrôleur SMC-Flex.

Se reporter à la figure 1.21 ou 1.24 pour le schéma de câblage qui permet de contrôler les démarrages et les arrêts à partir d’un module d’interface opérateur.

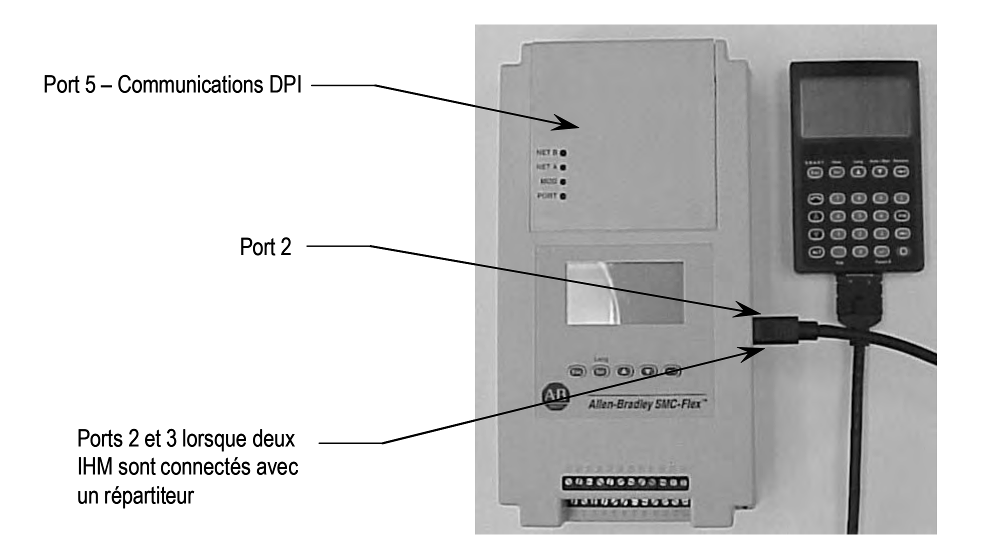


Figure 8.1 – Contrôleur SMC-Flex avec module d’interface opérateur

Tableau 8.C – Description des ports

Port nº	Description
1	Non utilize – Utilisation impossible
2	Premier module 20-HIM connecté au SMC-Flex
3	Deuxième module 20-HIM connecté au SMC-Flex
5	Port de carte de communication DPI

Activation des commandes du module d’interface opérateur

Pour permettre la gestion du moteur à partir d’un module d’interface opérateur, suivre les procédures décrites ci-dessous en utilisant les touches de programmation du module d’interface.

Les modules d’interface Bulletin 20-HIM-LCD avec panneau de commande permettre de mettre le contrôleur SMC-FLEX sous tension et hors tension. Toutefois, ces commandes sont désactivées par défaut, sauf la commande d’arrêt transmise par le port de communication en série.

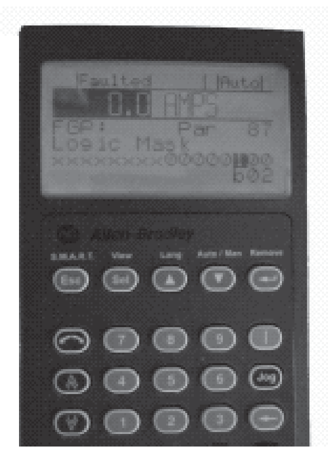
Pour permettre à un module d'interface opérateur ou de communication de gérer le moteur, suivre les étapes de programmation suivantes :

1. Débrancher et mettre hors tension le module d'interface.
2. Rebrancher le module d'interface. Sur l'écran d'initialisation, le coin inférieur droit de l'écran à cristaux liquides affiche le port X. Prendre note de ce numéro de port.



3. Atteindre la rubrique Masque logique (Logic Mask), comme suit :

   Menu principal (Main Men) : Paramètre/Communications/masque de communication/masque logique (Parameter/Communications/Comm Mask/Logic Mask)



4. Régler b0X à 1 (où X est le numéro de port noté à l'étape 2).
5. Atteindre la rubrique Gestion de paramètres (Parameter Management), puis sauvegarder dans Sauvegarde utilisateur (User Store).

Important : Le masque logique doit être réglé à 0 avant le débranchement du module d'interface du contrôleur SMC-FLEX. Si tel n'est pas le cas, l'unité déclenchera une défaillance de « perte de communication ».

Si le clavier intégré est utilisé pour l'activation, le masque logique doit être réglé comme suit :

Tableau 8.D – Impératifs du masque logique

Code du masque	Description
0	Aucun équipement DPI externe n'est activé
4	Seule l'IHM sur le port 2 est activée
12	Deux IHM sont activées sur les ports 2 et 3
32	Seule la carte de communication DPI sur le port 5 est activée
36	L'IHM sur le port 2 et la carte de communication DPI sur le port 5 sont activées
44	Deux IHM sur les ports 2 et 3, et la carte de communication DPI sur le port 5 sont activées

Activation des commandes

Le paramètre de masque logique (paramètre 87) permet à l'utilisateur de choisir si un dispositif de communication (module d'interface ou connexion réseau) peut gérer certaines commandes comme les démarrages. Chaque port de communication peut être activé ou non, au besoin. Lorsque le masque logique est configuré pour activer un certain dispositif, ce dernier peut exécuter des directives de commande. De plus, le débranchement d'un dispositif dont le masque logique est activé entraînera une défaillance de communication, à moins que la fonction de défaillance de communication ne soit désactivée. Lorsqu'un dispositif est désactivé par le biais du masque logique, il ne peut plus exécuter de directives de commande, mais il peut être assigné à des tâches de surveillance. Un dispositif désactivé par le biais du masque logique peut être débranché sans entraîner de défaillance.

IMPORTANT Les commandes d'arrêt ont priorité sur toutes les commandes de démarrage, et elles peuvent être lancées à partir de tout dispositif ou port branché, quelle que soit la configuration du masque logique.

Perte de communication et défaillances de réseau

La défaillance « perte de communication » surviendra selon les paramètres définis dans l'interface DPI. Chaque dispositif possède sa propre défaillance. Étant donné que trois ports DPI peuvent être utilisés, trois défaillances peuvent être générées.

L'interface DPI fournit un code de défaillance distinct à chaque port. Cette défaillance peut être amorcée directement par un périphérique et elle est indépendante de la « perte de communication », qui elle est générée par le contrôleur SMC-Flex.

Information spécifique au SMC-Flex

Le contrôleur SMC peut être utilisé avec toute interface DPI avec écran à cristaux liquides. Quel que soit le type d'interface utilisé, l'information ci-dessous peut servir à la configuration du reste du système.

Configuration entrée/sortie par défaut

La configuration entrée/sortie par défaut est de 4 octets d'entrée pour 4 octets de sortie (TX = 4 octets, RX = 4 octets), et elle est organisée selon le tableau suivant.

Tableau 8.E – Configuration d'E/S par défaut

	Données produites (État)	Données consommés (Commande)
Mot 0	État logique	Commande logique
Mot 1	Retour ❶	Référence ❷

❶ Le mot de retour est toujours Courant dans la Phase A.

❷ Le mot de référence n'est pas utilisé avec le SMC-Flex mais l'espace doit toutefois être réservée.

Configuration entrée/sortie variable

Le contrôleur SMC-Flex est compatible aux réseaux de transmission à 16-bits. Donc, le dispositif peut être configuré pour renvoyer de l'information supplémentaire. La taille du message entrée/sortie dépend du nombre de réseaux de transmission actifs. Le tableau suivant résume le poids des données entrée/sortie.

Tableau 8.F – Configuration d'E/S variable

Taille Rx	Taille Tx	État/commande logique (16 bits)	Référence/ Retour (16 bits)	DataLinks			
				A	B	C	D
4	4	X	X				
8	8	X	X	X			
12	12	X	X	X	X		
16	16	X	X	X	X	X	
20	20	X	X	X	X	X	X

Pour configurer un réseau de transmission, se reporter à ***Configuration d'un réseau de transmission*** à la page 8-10.

Identification de bit du contrôleur SMC-Flex

Table 8.G – Mot d'état logique

Nº de bit																État	Description
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
															X	Activé	1 – Alimentation de commande activée 0 – Aucune alimentation de commande
														X		En fonction	1 – Alimentation transmise au moteur 0 – Alimentat. non transmise au moteur
													X			Mise en phase	1 – Mise en phase ABC 0 – Mise en phase CBA
												X				Mise en phase active	1 – Tension triphasée valide 0 – Aucune tension triphasée valide
											X					Démarrage (accélération)	1 – Procédure de démarrage 0 – Aucune procédure de démarrage
										X						Arrêt (décélération)	1 – Procédure d'arrêt 0 – Aucune procédure d'arrêt
									X							Alarme	1 – Alarme présente 0 – Aucune alarme
								X								Défaillance	1 – Condition de défaillance présente 0 – Aucune condition de défaill. présente
							X									Pleine vitesse	1 – Pleine tension fournie 0 – Tension partielle fournie
						X										Démarrage/ isolant	1 – Démarrage/contacteur isolant activés 1 – Démarrage/contacteur isolant désactivés
					X											Dérivation	1 – Contacteur de dérivation activé 1 – Contacteur de dérivation désactivé
				X												Prêt	1 – Prêt 0 – Pas prêt
			X													Entrée auxiliaire 1	1 – Signal actif 0 – Signal inactif
		X														Entrée auxiliaire 2	1 – Signal actif 0 – Signal inactif
—																—	Bits de 12 à 15 – inutilisés

Table 8.H – Mot de commande logique (commande)

Nº de bit																État	Description
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
															X	Arrêt	1 – Arrêt/inhibition 0 – Aucune action
														X		Démarrage	1 – Démarrage 0 – Aucune action
													X			Entrée option 1	1 – Arrêt/inhibition 0 – Aucune action
												X				Effacer les défaillances	1 – Effacer les défaillances 0 – Aucune action
											X					Entrée option 2	1 – Fonction de l'option 2 0 – Aucune action
—																—	Bits de 5 à 10 – non utilisés
				X												Activer Aux	1 – Utiliser Aux 1 à Aux 4 1 – Ignorer Aux 1 à Aux 4
			X													Aux 1	1 – Aux 1 actif 0 – Aux 1 inactif
		X														Aux 2	2 – Aux 2 actif 0 – Aux 2 inactif
	X															Aux 3	3 – Aux 3 actif 0 – Aux 3 inactif
X																Aux 4	4 – Aux 4 actif 0 – Aux 4 inactif

Référence/réaction

Le contrôleur SMC-Flex n'offre pas la fonction de **référence** analogique. La fonction de **réaction** analogique est disponible et transmet automatiquement le paramètre 1, Courant de la phase A comme commande de réaction.

Information sur les paramètres

Une liste complète des paramètres du contrôleur SMC-Flex se retrouve à l'annexe B.

Facteur d'échelle pour communication par automate programmable

Les valeurs des paramètres stockées et générée par le contrôleur SMC-Flex sont des nombres non pesés. Lors de la lecture ou de l'écriture à partir d'un tableau d'image d'automate programmable, il est important d'utiliser le bon facteur d'échelle, qui est basé suivant le nombre de décimales.

Exemple de lecture

Paramètre 11; facteur de puissance — La valeur stockée est de 85. Puisque cette valeur a deux décimales, elle doit être divisée par 100. La valeur réelle est donc de 0,85.

Équivalents numériques de texte affiché

Exemple d'écriture

Paramètre 46; courant de pleine charge du moteur — La valeur qui doit être transmise au contrôleur SMC est 75 A. Puisque cette valeur a une décimale, elle doit être multipliée par 10. La valeur écrite est donc 750.

Configuration de réseaux de transmission

Certains paramètres sont accompagnés de textes descriptifs lorsqu'ils sont visualisés au moyen d'un module d'interface opérateur ou au moyen d'un logiciel de communication comme RSNetworx[MC]. Lorsqu'un automate programmable envoie ou reçoit de l'information, chaque texte descriptif est associé à une valeur numérique. Le tableau 8.I donne un exemple du paramètre 44, Surcharge, et illustre la relation entre le texte descriptif et la valeur numérique. La relation est similaire à celles d'autres paramètres de l'annexe B.

Tableau 8.I – Équivalence des unités d'affichage

Descripteur textuel	Équivalent numérique
Désactivé	0
Classe 10	1
Classe 15	2
Classe 20	3
Classe 30	4

Configuration des DataLinks

Les réseaux de transmission sont compatibles avec le contrôleur SMC-Flex. Un réseau de transmission est utilisé par la plupart des variateurs de vitesse pour communiquer avec le contrôleur (transmettre et recevoir des données) sans utiliser de messages explicites. Le contrôleur SMC-Flex est compatible avec les réseaux de transmission à 16 -bits, ce qui signifie que le dispositif peut être configuré pour renvoyer quatre données supplémentaires sans devoir utiliser un message explicite.

Règles d'utilisation de réseaux de transmission

- Chaque ensemble de paramètres d'un réseau de transmission dans un contrôleur SMC-Flex ne peut être utilisé que par un seul adaptateur. Si plus d'un adaptateur est branché, le même réseau de transmission ne doit pas desservir tous les adaptateurs.
- Le réglage des paramètres du contrôleur SMC détermine les données qui circulent dans le réseau de transmission.
- Lorsqu'un réseau de transmission est utilisé pour modifier une valeur, cette valeur n'est pas gardée dans la mémoire non volatile. Cette valeur est stockée dans la mémoire volatile, et elle est supprimée lorsque le variateur est mis hors tension.

Les paramètres 88 à 103 sont utilisés pour configurer les réseaux de transmission. Pour obtenir des renseignements supplémentaires concernant les réseaux de transmission, se reporter au manuel d'utilisateur du dispositif de communication utilisé.

Remarque : L'adressage du noeud de la carte de communication DPI peut être programmé au moyen d'un logiciel ou d'un dispositif portatif à commande manuelle DPI. Le module d'interface intégré ne peut pas être utilisé pour communiquer avec la carte de communication.

Mise à jour du micrologiciel

La dernière version du micrologiciel et les instructions de mise à jour peuvent être obtenues à l'adresse www.ab.com.

Remarque : Le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension doit inclure la version 3.006 ou plus. Ce manuel d'utilisateur porte sur les appareils dotés de la version 4.xxx ou plus du micrologiciel.

Dépannage

Remarques et avertissements

Pour assurer la sécurité du personnel d'entretien et de toute autre personne qui pourrait être exposée à des risques électriques liés à des activités d'entretien, suivre les pratiques de sécurité locales (par exemple, aux États-Unis, la norme NFPA 70E, Part II). Le personnel d'entretien doit connaître les pratiques, les procédures et les exigences relatives à la sécurité qu'exigent leurs tâches.

ATTENTION



Une tension dangereuse est présente dans le circuit moteur même si le contrôleur SMC-Flex est hors tension. Afin de prévenir les chocs électriques, débrancher l'alimentation principale avant de travailler sur le contrôleur, le moteur, et les dispositifs de commande comme les boutons de démarrage et d'arrêt. Les procédures nécessitant la mise sous tension d'une partie de l'équipement à des fins de diagnostic, de vérification, etc. doivent être effectuées par un personnel qualifié qui fait usage de pratiques sécuritaires et qui prennent toutes les précautions nécessaires.

ATTENTION



Débrancher le contrôleur du moteur avant de mesurer la résistance d'isolement de l'enroulement du moteur. Les tensions utilisées pour vérifier la résistance d'isolement peuvent endommager les thyristors. Ne pas utiliser de mégohmmètre pour prendre des mesures sur un contrôleur.

Remarque : Le temps que prend le moteur avant d'atteindre sa pleine vitesse peut être différent de celui qui est programmé selon la charge de frottement et les caractéristiques d'inertie de la charge.

Remarque : Selon l'application, les options de freinage (freinage de moteur intelligent SMB^MC, dispositif d'arrêt progressif Accu-Stop et vitesse lente préréglée) peuvent causer une certaine vibration ou un certain bruit pendant le cycle d'arrêt. Ces effets peuvent être réduits en abaissant le courant de freinage. Si l'application nécessite l'une de ces options, se renseigner auprès de l'usine avant de les activer.

Pour obtenir de l'assistance technique sur le contrôleur SMC-Flex de moyenne tension d'une nouvelle installation ou d'une installation existante, communiquer avec votre représentant de Rockwell Automation. Il est également possible de composer le 1 (519) 740-4790, du lundi au vendredi, entre 9 h et 17 h (HNE).

Important: Pour le contrôleur 1503E, se reporter aux documents appropriés de l'équipement d'origine pour le repérage des pannes ou la réparation. Ce manuel doit être utilisé conjointement avec la documentation fournie par le fabricant d'origine de l'équipement, et il convient à la mise en service, l'étalonnage, la mesure, la communication série, les diagnostics, le repérage des pannes et l'entretien des contrôleurs à semi-conducteurs.

Le diagramme suivant est conçu pour faciliter le dépannage rapide.

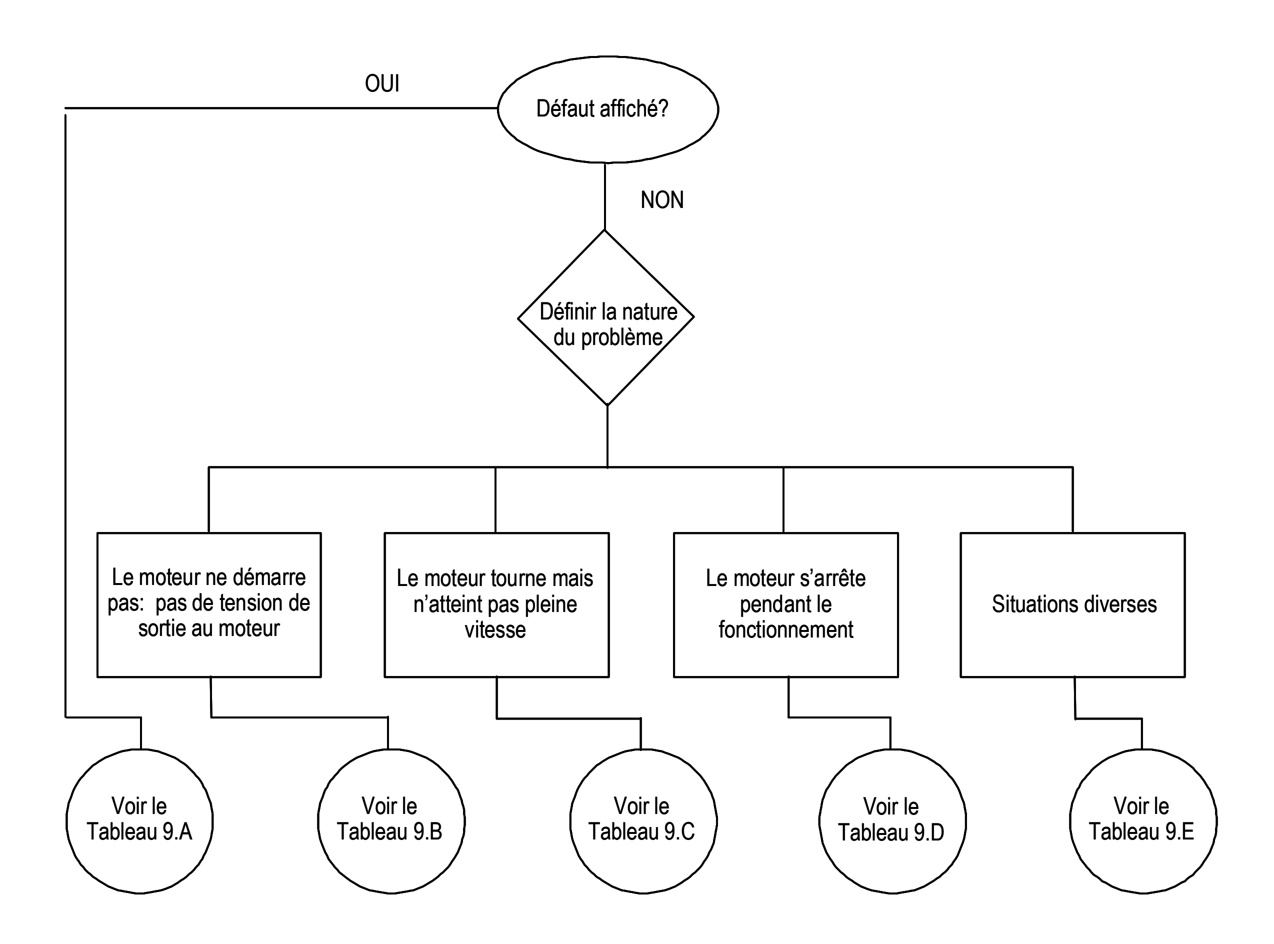


Figure 9.1 – Diagramme de dépannage

Tableau 9.A – Explication des codes de défaillance affichés

Affichage	Code de défaillance	Causes possibles	Solutions possibles
Défaut de ligne (avec indication de la phase)	1, 2, 3	• Phase d'alimentation manquante • Moteur mal branché • Rétroaction de tension ou de courant incorrecte ou manquante	• Vérifier si le circuit est ouvert (par exemple, un fusible primaire grillé) • Vérifier si le fil de charge est ouvert • Vérifier les connexions au transformateur de courant et la programmation du module • Vérifier les connexions de la carte de détection de tension et la programmation du module • Vérifier les connexions des câbles à rubans entre la carte d'interface et le module de commande • Vérifier les circuits de rétroaction de tension • Consulter l'usine
Thyristor court-circuité	4, 5 et 6	• Module d'alimentation court-circuité	• Vérifier si un thyristor est court-circuité, le remplacer au besoin (se reporter au dépannage du circuit d'alimentation)
Gâchette ouverte (avec indication de la phase)	7, 8 et 9	• Circuit de gâchette ouvert • Câble de gâchette lâche	• Procéder à l'essai du bloc d'alimentation (chapitre 3) • Vérifier les connexions des câbles à la carte de commande par gâchette et les câbles à fibres optiques
Colonne d'alimentation CTP	10	• Ventilateur du contrôleur bloqué • Cycle d'utilisation du contrôleur dépassé • Défaillance du ventilateur • Limite de température ambiante dépassée • Thermistance défectueuse • Module de commande défectueux • Carte de commande par gâchette défectueuse • Câble à fibres optiques défectueux • Carte d'interface défectueuse	• S'assurer que la ventilation est adéquate • Vérifier le cycle d'utilisation de l'application • Remplacer le ventilateur • Attendre que le contrôleur se refroidisse ou le refroidir au moyen d'une source externe • Vérifier la connexion ou remplacer la thermistance • Remplacer le module de commande • Vérifier ou remplacer la carte de commande par gâchette • Vérifier ou remplacer le câble • Vérifier ou remplacer la carte d'interface; vérifier les câbles à rubans
Thermistance à CTP du moteur	12	• Ventilateur du moteur bloqué • Cycle d'utilisation du moteur dépassé • Thermistance à CTP ouverte	• S'assurer que la ventilation est adéquate • Vérifier le cycle d'utilisation de l'application • Attendre que le moteur se refroidisse ou le refroidir au moyen d'une source externe • Vérifier la résistance de la thermistance CTP
Dérivation ouverte	13, 14, 15	• La tension de commande est basse • Contacteur de dérivation inopérant • Défaillance du module IntelliVAC	• Vérifier le bloc d'alimentation de la tension de commande • Vérifier le fonctionnement du circuit de commande • Vérifier la prise de commande du contacteur • Vérifier l'état du module IntelliVAC, corriger, et réinitialiser le module
Aucune charge	16, 17, 18, 40	• Perte – câblage d'alimentation du côté charge • Perte de rétroaction	• Vérifier toutes les connexions d'alimentation et de l'enroulement du moteur du côté charge • Vérifier le module de détection de tension
Déséquilibre de tension	19	• Le déséquilibre d'alimentation est supérieur à celui programmé par l'utilisateur • Le délai est trop court pour l'application • Déséquilibre de rétroaction	• Vérifier le système d'alimentation, le réparer au besoin • Prolonger le délai pour répondre aux besoins de l'application • Vérifier le module de détection de tension
Surtension	20	• La tension d'alimentation est supérieure à celle programmée par l'utilisateur	• Vérifier le système d'alimentation, le réparer au besoin • Corriger la valeur programmée
Sous-tension	21	• La tension d'alimentation est inférieure à celle programmée par l'utilisateur • Le délai est trop court pour l'application	• Vérifier le système d'alimentation, le réparer au besoin • Corriger la valeur programmée • Prolonger le délai pour répondre aux besoins de l'application

Tableau 9.A – Explication des codes de défaillance affichés (suite)

Affichage	Code de défaillance	Causes possibles	Solutions possibles
Surcharge	22	• Surcharge du moteur • Les paramètres de surcharge ne sont pas associés au moteur	• Vérifier l'état de surcharge du moteur • Vérifier les valeurs programmées pour la surcharge et la valeur du courant de pleine charge du moteur
Sous-charge	23	• Bris d'arbre de moteur • Bris de courroies, embouts d'outils, etc. • Cavitation de la pompe	• Réparer ou remplacer le moteur • Vérifier l'équipement • Vérifier le système de pompe
Blocage	24	• Le courant du moteur excède le niveau de blocage programmé par l'utilisateur	• Corriger la source du blocage • Vérifier la valeur de temps programmée
Calage	25	• Le moteur n'a pas atteint sa pleine vitesse à la fin de la rampe programmée	• Corriger la source du blocage
Inversion de phase	26	• La tension d'alimentation d'entrée n'est pas conforme à la séquence ABC normale	• Vérifier le câblage d'alimentation • Désactiver la fonction de protection si elle n'est pas nécessaire
Perte de communication	27, 28, 29	• Câble de communication débranché du port série	• Vérifier la connexion du câble de communication au contrôleur SMC-Flex
Réseau	30, 31, 32	• Perte de réseau DPI	• Rebrancher chaque dispositif connecté au réseau DPI
Défaut de mise à la terre	33	• Le courant de mise à la terre a surpassé les valeurs programmées	• Vérifier le système d'alimentation et le moteur; les réparer au besoin • Vérifier que les courants de défauts de mise à la terre programmés sont conformes à l'application
Nombre excessif de démarrages à l'heure	34	• Le nombre de démarrages en une heure a excédé la valeur programmée	• Attendre le temps approprié avant de redémarrer • Consulter l'usine si plus de deux démarrages à l'heure sont requis
Perte de puissance ❶ (avec indication de la phase)	35, 36, 37	• Phase d'alimentation manquante (comme indiqué) • Perte de rétroaction	• Vérifier si le circuit est ouvert (par exemple, un fusible primaire grillé) • Vérifier les connexions du transformateur de courant, remplacer la carte d'interface
Effet Hall	38	• Interface défectueuse	• Vérifier les connexions des câbles à rubans entre la carte d'interface et le module de commande • Remplacer la carte d'interface
Erreur de mémoire non volatile	39	• Erreur d'entrée de données	• Vérifier les données utilisateur et effectuer une sauvegarde utilisateur (User Store) • Remplacer le module de commande
Défaut de ligne	41, 42, 43	• Distorsion de ligne • Connexion de haute impédance	• S'assurer que la tension d'alimentation a la capacité de faire démarrer et arrêter le moteur • Vérifier si les connexions du côté charge ou les câbles d'alimentation du moteur sont lâches
Défaillances de système	128 à 209	• Défaillance interne du module de commande	• Couper l'alimentation du contrôleur SMC-Flex, puis le remettre sous tension pour réinitialiser le module de commande • Si la défaillance persiste, remplacer le module

❶ Indication de défaillance de prédémarrage

Tableau 9.B – Le moteur ne démarre pas – Aucune tension de sortie au moteur

Affichage	Causes possibles	Solutions possibles
Code de défaillance affiché	• Voir la description de la défaillance	• Se reporter au tableau 9.A qui traite des conditions de défaillance
L'affichage est vide	• Tension de commande manquante • Module de commande défectueux	• Vérifier le câblage de commande, le réparer au besoin • Remplacer le module de commande
Arrêté 0,0 A	• Dispositifs pilotes • Le signal d'activation du module SMC est ouvert à la borne 13 • La borne 16 est ouverte • Le mode de démarrage/arrêt n'a pas été activé pour le module d'interface à commande manuelle • Tension de commande • Module de commande défectueux	• Vérifier le câblage • Vérifier le câblage • Vérifier le câblage • Suivre les instructions aux pages 2-16 à 2-18 pour activer le mode de commande • Vérifier la tension de commande • Remplacer le module de commande
Démarrage	• Deux ou trois phases d'alimentation sont manquantes	• Vérifier le système d'alimentation • Vérifier le module de détection de tension et les connexions

Tableau 9.C – Le moteur tourne (mais n'accélère pas à sa pleine vitesse)

Affichage	Causes possibles	Solutions possibles
Code de défaillance affiché ❶	• Voir la description de la défaillance	• Se reporter au tableau 9.A qui traite des conditions de défaillance
Démarrage	• Problèmes mécaniques • Limite de courant inadéquate • Module de commande défectueux	• Vérifier si des pièces sont grippées ou si une charge externe est appliquée, puis corriger le problème • Vérifier le moteur • Augmenter la valeur limite du courant • Remplacer le module de commande

❶ S'assurer que la connexion neutre de la carte d'interface est conforme au schéma de mise à la terre du système. Si le système d'alimentation n'est pas mis à la terre, la connexion neutre de la carte d'interface ne doit pas être branchée. Si le système d'alimentation est mis à la terre (solide, résistif, zig-zag, etc.), la connexion neutre doit être branchée à la borne verte du panneau de commande. (Se reporter au chapitre 3, Mise en service)

Tableau 9.D – Le moteur s'arrête lorsqu'il est en marche

Affichage	Causes possibles	Solutions possibles
Code de défaillance affiché	• Voir la description de la défaillance	• Se reporter au tableau 9.A qui traite des conditions de défaillance
L'affichage est vide	• Tension de commande manquante • Module de commande défectueux	• Vérifier le câblage de commande, le réparer au besoin • Remplacer le module de commande
Arrêté 0,0 A	• Dispositifs pilotes • Module de commande défectueux	• Vérifier le câblage de commande, le réparer au besoin • Remplacer le module de commande
Démarrage	• Deux ou trois phases d'alimentation sont manquantes • Module de commande défectueux	• Vérifier le système d'alimentation • Vérifier le module de détection de tension et les connexions • Remplacer le module de commande

Table 9.E – Situations diverses ❶

Affichage	Causes possibles	Solutions possibles
La tension et le courant du moteur fluctuent même lorsque la charge est stable	• Moteur • Charge instable	• S'assurer que le moteur est de type à induction à cage d'écureuil • Vérifier les conditions de charge
Fonctionnement instable	• Connexions lâches	• Fermer toute alimentation au contrôleur et vérifier les connexions
Accélération trop rapide	• Temps de démarrage • Couple initial • Réglage de limitation de courant • Démarrage instantané	• Accroître le temps de démarrage • Réduire le réglage du couple initial • Réduire la limitation de courant • Réduire ou désactiver le temps de démarrage instantané
Accélération trop lente	• Temps de démarrage • Couple initial • Réglage de limitation de courant • Démarrage instantané	• Réduire le temps de démarrage • Accroître le réglage du couple initial • Accroître la limitation de courant • Accroître ou désactiver le temps de démarrage instantané
Le ventilateur ne fonctionne pas	• Câblage • Ventilateur(s) défectueux	• Vérifier le câblage, le réparer au besoin • Remplacer le(s) ventilateur(s)
Le moteur arrête trop rapidement avec l'option d'arrêt progressif	• Réglage des temps	• Vérifier le temps d'arrêt programmé et le corriger au besoin
Le moteur arrête trop lentement avec l'option d'arrêt progressif	• Réglage du temps d'arrêt • Mauvaise utilisation	• Vérifier le temps d'arrêt programmé et le corriger au besoin • L'option d'arrêt progressif est conçue pour prolonger le temps d'arrêt des charges qui arrêtent soudainement lorsque la tension est nulle au moteur
Des sauts de pression des fluides (pompes) se produisent, même avec l'option d'arrêt progressif	• Mauvaise utilisation	• L'arrêt progressif fait diminuer la tension pendant une période prédéterminée Dans le cas d'une pompe, la tension peut diminuer trop rapidement pour prévenir les sauts de pression Un système en boucle fermée, comme l'option de commande de pompe, conviendrait davantage • Se reporter à la publication 150-911
Surchauffe du moteur	• Surcharge • Ventilation bloquée • Cycle d'utilisation	• Permettre au moteur de se refroidir et réduire la charge • Corriger le blocage et s'assurer que le moteur est suffisamment refroidi • Options de vitesse lente préréglée et Accu-Stop : Un fonctionnement prolongé à vitesse lente diminue l'efficacité de refroidissement du moteur Consulter le fabricant du moteur pour connaître les limitations du moteur • Option de freinage intelligent SMB : Vérifier le cycle d'utilisation Consulter le fabricant du moteur pour connaître les limitations du moteur
Moteur en court-circuit	• Enroulement défectueux	• Identifier le problème et le corriger • Vérifier si un thyristor est court-circuité, le remplacer au besoin • S'assurer de la solidité des bornes d'alimentation
Le moteur ralentit librement lorsque l'option d'arrêt est programmée	• Option non programmée • Le bloc d'alimentation en boucle de courant est inactif • Logique de commande incorrecte	• Vérifier le temps d'arrêt programmé et le corriger au besoin • Vérifier le bloc d'alimentation en boucle de courant (se reporter au chapitre 3, Essais d'alimentation) • Vérifier les connexions aux bornes 16 et 17 du module (se reporter au chapitre 1, Description fonctionnelle)

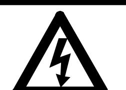
❶ De nombreuses défaillances peuvent survenir si le paramètre 15 est réglé à la connexion en triangle (*Delta*) Il doit être réglé à connexion en ligne (*Line*) pour toutes les applications de moyenne tension

REMARQUE : Pour les problèmes de pompe, se reporter à « Applications spécifiques de la pompe » à la page 1-21.

Retrait du module de commande

Le module de commande ne peut pas être réparé sur place. En cas de défaillance, le module en entier doit être remplacé. Observer la procédure suivante avant de débrancher le module de commande.

1. Mettre l'équipement hors tension.



Afin de prévenir les chocs électriques, s'assurer que l'alimentation principale est débranchée avant de travailler sur le contrôleur, le moteur ou les dispositifs de commande. S'assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d'une perche isolante ou d'un appareil de mesure de la tension approprié. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des brûlures et de graves blessures, voire la mort.

2. S'assurer que le câblage est bien identifié et que les paramètres du programme ont été sauvegardés.

3. Débrancher tous les fils de commande du module.

4. Desserrer les quatre vis du module de commande.

5. Tourner doucement le module vers la gauche et débrancher les cinq câbles à rubans de la carte d'interface.

ATTENTION



Lors du retrait du module de commande, s'assurer de tenir le module en place pendant que les vis sont retirées pour ne pas endommager les câbles à rubans.

Pour l'installation du module de commande, suivre les instructions dans l'ordre inverse.

Remarque : Le contrôleur MV SMC-Flex doit être muni de la version 3.006 ou plus. Ce manuel d'utilisateur porte sur les appareils dotés de la version 4.xxx ou plus du micrologiciel.

Vérifications des circuits de rétroaction de tension

La façon la plus simple de vérifier les circuits de rétroaction est de suivre la procédure de « vérification du circuit amortisseur et des résistances » à la page 9-26. Il est aussi possible de mesurer les tensions de rétroaction sur la carte d'interface (voir figure 3.2). Cette procédure peut uniquement être effectuée lorsque le circuit est sous tension. Si le moteur ne démarre pas, il peut être nécessaire de modifier le circuit de commande de manière à fermer le contacteur de circuit sans devoir transmettre un signal de démarrage au module SMC-Flex. Dans ce cas, les trois tensions de ligne (A, B et C) mesurées par rapport à la mise à la terre doivent être effectuées de la façon suivante (vérifier les trois phases) :

Tableau 9.F – Mesures de la tension de réaction

Tension du système (V_{LL})	Tension de réaction
1 000	1,9 – 2,1
1 300	2,4 – 2,6
1 500	2,8 – 3,0
2 400	1,8 – 2,0
3 300	1,2 – 1,4

Tension du système (V_{LL})	Tension de réaction
4 160	1,5 – 1,7
4 800	1,0 – 1,2
5 500	1,1 – 1,3
6 600	1,4 – 1,5
6 900	1,5 – 1,6

Si l'une des tensions est hors norme, il peut y avoir un problème avec la tension du système ou la carte de détection de tension. Prendre note que les tensions du côté de la charge (charge A, charge B, charge C) seront très basses puisque les thyristors ne sont pas en fonction et que seul un courant de fuite alimente le moteur.

Si le moteur démarre et fonctionne, les tensions des côtés secteur et charge doivent être semblables lorsque le contacteur de dérivation est fermé.

Remplacement de la carte de détection de tension

1. S’assurer que l’équipement n’est pas alimenté.



Afin de prévenir les chocs électriques, s’assurer que l’alimentation principale est débranchée avant de travailler sur la carte de détection de tension. S’assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d’une perche isolante ou d’un appareil de mesure de la tension approprié. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures, voire la mort.

2. Prendre note de la position du câble à rubans et des fils.
3. Retirer les vis et soulever l’anneau de retenue des bornes pour retirer les fils.
4. Relâcher les mécanismes de verrouillage situés de chaque côté du connecteur du câble à rubans et retirer le câble à rubans en prenant soin de ne pas endommager les broches.
5. Retirer les quatre écrous qui retiennent l’ensemble au panneau latéral.
6. Placer un nouveau module et le fixer au moyen des quatre écrous et rondelles (voir le diagramme ci-dessous)
7. Remettre les anneaux de retenue en place sur les bornes. Placer le câble à rubans en l’orientant de façon adéquate et en s’assurant que les mécanismes de verrouillage sont engagés.
8. Par souci de sécurité pour le personnel et l’équipement, s’assurer que les deux connexions de mise à la terre sont raccordées à la carte de détection de tension.

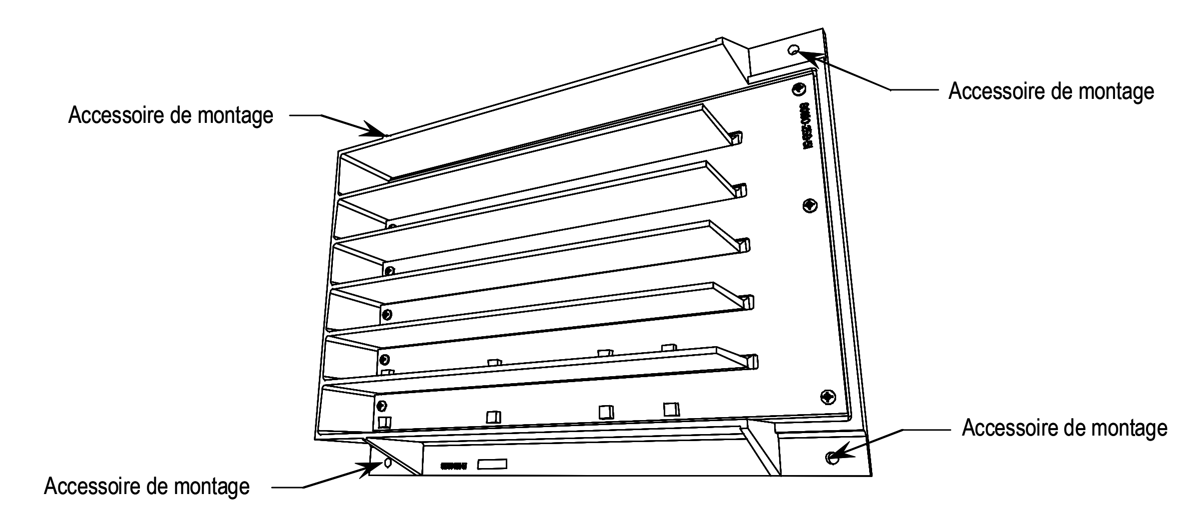


Figure 9.2 – Carte de détection de tension et emplacement des fixations

Bloc d’alimentation en boucle de courant

La carte de commande par gâchette en boucle de courant est alimentée par deux sources :

1. Le circuit amortisseur (lorsque les modules de commande des thyristors sont activés).
2. Le bloc d’alimentation en boucle de courant maintient une puissance de préchargement lorsque les modules de commande des thyristors sont inactifs (cela permet la transmission de signaux de commutation aux thyristors pendant la charge du circuit).

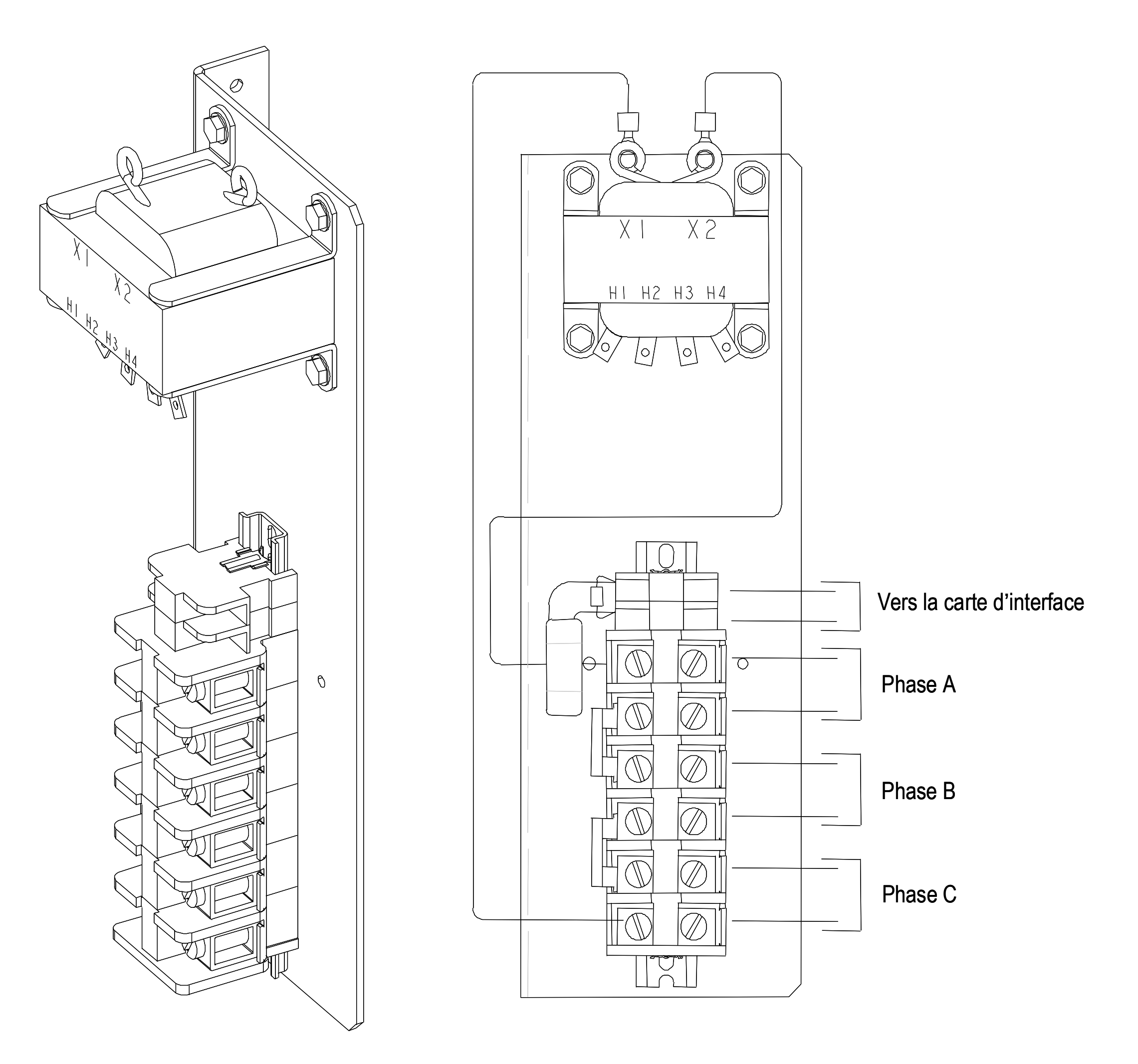


Figure 9.3 – Bloc d’alimentation en boucle de courant

Le bloc d’alimentation en boucle de courant fournit un courant de 50 AC à chaque module de commande des thyristors (un par phase). Si aucun courant ni courant de réaction aux cartes d’interface n’est détecté, les commandes d’arrêt ne seront pas effectuées (une alarme se déclenche dans ce cas).

Remplacement de la carte de circuits imprimés

Le remplacement des cartes de circuits imprimés est assez simple; toutefois, certaines précautions doivent être prises lors de leur manipulation.

ATTENTION



Certaines cartes peuvent être munies de composants CMOS qui peuvent être détruits par des décharges électrostatiquesgénérées par le frottement de matériel contenant des fibres synthétiques. L'utilisation d'une carte endommagée peut également endommager d'autres composants. Le port d'un bracelet de mise à la terre est recommandé.

1. Mettre l'équipement hors tension.

ATTENTION



Afin de prévenir les chocs électriques, s'assurer que l'alimentation principale est débranchée avant de travailler sur le contrôleur, le moteur ou les dispositifs de commande. S'assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d'une perche isolante ou d'un appareil de mesure de la tension approprié. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des brûlures et de graves blessures, voire la mort.

2. Débrancher soigneusement tous les fils, câbles et connecteurs, en prenant note de leur emplacement et de leur orientation. Pour la carte d'interface, retirer le module de commande (se reporter à la page 9-6).

ATTENTION



Les câbles à fibres optiques peuvent être endommagés s'ils subissent un choc ou s'ils sont pliés brusquement. Ils sont dotés d'un mécanisme de verrouillage; pour les retirer, pincer la languette du connecteur et tirer lentement sur le câble. Les composants de la carte de circuits imprimés ne doivent pas être touchés afin de prévenir les dommages.

3. Pour les cartes à fixation, retirer les fixations en s'assurant de ne rien laisser tomber sur d'autres circuits. Pour les cartes dotées de tiges de positionnement en nylon, serrer la section au-dessus de la carte et tirer la carte hors de la tige.

4. Soulever la carte de circuits imprimés et vérifier le numéro de pièce et de version de la nouvelle carte avant de l'installer (se reporter à l'annexe D). Installer la nouvelle carte en remettant les fixations en place ou en appuyant sur les tiges de positionnement en nylon. Brancher tous les fils, câbles et connecteurs. S'assurer que le réglage des cavaliers de la nouvelle carte correspond à celui de l'ancienne, et qu'il convient à l'application.

Dépannage des circuits d’alimentation

Essai des thyristors

Si un semi-conducteur d’alimentation semble présenter une défaillance, il peut être vérifié comme suit :

1. Mettre l’équipement hors tension.

ATTENTION



Afin de prévenir les chocs électriques, s’assurer que l’alimentation principale est débranchée avant de travailler sur le contrôleur, le moteur ou les dispositifs de commande. S’assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d’une perche isolante ou d’un appareil de mesure de la tension approprié. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des brûlures et de graves blessures, voire la mort.

2. Mesurer la résistance à courant continu conformément au tableau suivant :

Tableau 9.H – Mesures de résistance du thermistor

Emplacement des sondes	1 000 V	1 300 V	1 500 V	2 300 V	3 300 V	4 160 V	5 500 V	6 900 V
Cathode-cathode (KOhms) ❶	–	–	–	–	22-30	23-31	21-29	24-32
Cathode-cathode (KOhms) ❷	17-23	19-25	20-27	21-29	40-53	43-57	60-80 ❸	64-84 ❸
Cathode-gâchette (Ohms)	10-40?	10-40?	10-40?	10-40?	10-40?	10-40?	10-40	10-40?

❶ Mesure prise entre les cathodes de la carte de commande par gâchette (SPGD), sur les deux rangées inférieures ou supérieures d'une même phase.
❷ Mesure prise entre les cathodes de la carte de commande par gâchette en boucle de courant, de la rangée supérieure à la rangée inférieure sur une même phase.
❸ Mesure prise entre les bornes secteur et charge sur une même phase.

Remarque : Les valeurs de résistance dépendent de l’ohmmètre utilisé, la marque et l’indice des thyristors ainsi que des influences externes au circuit. Il est impossible d’évaluer avec précision l’état d’un thyristor s’il est mal inséré!

3. Pour la vérification d’un court-circuit, le thyristor doit être isolé des circuits environnants (par exemple, débrancher les câbles de gâchette et de cathode, et retirer les câbles du circuit amortisseur et résistif des cartes de commande). Relever la résistance pour confirmer l’état des thyristors. Si les thyristors ne sont pas court-circuités, vérifier le circuit amortisseur et résistif selon la procédure suivante.

4. Si un dispositif présente une défaillance, le dissipateur thermique en entier doit être retiré.

ATTENTION



Si le dissipateur thermique comprend plus de quatre thyristors, les quatre composants doivent être remplacés. Les thyristors branchés en série doivent afficher une exigence de performance convenant à l’application. L’utilisation d’un jeu de thyristors non appariés peut entraîner des dommages.

5. Des ensembles complets de dissipateurs thermiques dotés de thyristors appariés sont disponibles comme pièce de rechange (se reporter à l'annexe D). Dans la plupart des cas, l'ensemble peut être démonté pour remplacer les thyristors.

Procédure de remplacement d'un thyristor

Remarque : Cette procédure s'applique uniquement aux unités de 180 et 360 A, <5 000 V.

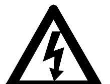
Important : Se reporter à la documentation du fabricant d'équipement d'origine pour l'emplacement des sections de thyristors dans l'unité 1503E.

A. Retirer la section de thyristors de l'unité

Pour tous les contrôleurs SMC, la section où doivent être installés de nouveaux thyristors doit être retirée de l'unité de la façon suivante :

1. Mettre l'équipement hors tension.

SHOCK HAZARD



Afin de prévenir les chocs électriques, s'assurer que l'alimentation principale est débranchée avant de travailler sur le contrôleur, le moteur ou les dispositifs de commande. S'assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d'une perche isolante ou d'un appareil de mesure de la tension approprié. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des brûlures et de graves blessures, voire la mort.

---

2. L'entretien du module de la phase A peut nécessiter le retrait du panneau d'accès de la section de moyenne tension et le pivotement du panneau de basse tension (pour les unités de 36 po à deux sections seulement); voir le panneau de basse tension, Fig. 9.4.

3. Retirer le câble en boucle de courant (se reporter à la page 9-9).

4. Débrancher les câbles à fibres optiques de la carte de commande par gâchette. Débrancher les connecteurs des fils de gâchettes et des thermistances. Débrancher les fils du côté gauche de la carte de circuits imprimés.

ATTENTION



Les câbles à fibres optiques peuvent être endommagés s'ils subissent un choc ou s'ils sont pliés brusquement. Ils sont dotés d'un mécanisme de verrouillage; pour les retirer, pincer la languette du connecteur et tirer lentement sur le câble. Les composants de la carte de circuits imprimés ne doivent pas être touchés afin de prévenir les dommages.

---

5. Retirer la carte de commande par gâchette en comprimant les languettes de verrouillage des tiges de support en nylon de la carte et en tirant lentement sur la carte pour la dégager des tiges.

6. Débrancher les câbles d'alimentation des bornes du côté gauche du dissipateur thermique. S'assurer de ne pas endommager les composants. Les résistances à partage de tension sont fragiles.

Circuit d'alimentation Dépannage (suite)

Procédure de remplacement d'un thyristor (suite)

7. Retirer les deux (2) écrous au bas et à l'avant du dissipateur thermique afin de pouvoir retirer le module au moyen du levier (le module de la phase C doit être pivoté de façon à dégager le bord avant de l'unité). Placer les câbles à fibres optiques et les fils de façon à ne pas les endommager lors du retrait du module.

8. Tirer lentement sur le module et le glisser sur une plate-forme élévatrice ou le soulever hors de l'unité.



Le dissipateur thermique est lourd (environ 25 kg [55 lb] ou plus). Pour prévenir les blessures, deux personnes doivent retirer et manipuler le module. Placer le dissipateur thermique sur un chariot afin de le déplacer.

9. Placer le module sur une surface plane (voir les figures 9.7, 9.10 et 9.14). S'il est nécessaire d'incliner le module, s'assurer qu'aucun fil ne peut être endommagé.

B. Remplacer les thyristors.

Remarque : Pour les unités de 600 A, il faut remplacer tous les thyristors de la section. La force de serrage requise exige que cette étape soit effectuée à l'usine. Se reporter à l'annexe D, Pièces de rechange, pour obtenir les numéros de pièces Passer à l'étape C.

Remarque :
- Se reporter aux figures 9.5 à 9.16.
- Les positions des thyristors sont numérotées de haut en bas.
- La cathode du thyristor est située à l'extrémité pourvue d'un rebord large.



Les thyristors doivent être placés correctement, les cathodes vers le haut ou le bas selon l'unité. Prendre note de l'orientation des thyristors avant de les retirer, et se reporter au détail de la figure appropriée du présent chapitre.

1. Retirer la tige court-circuit. Mesurer la résistance entre les dissipateurs thermiques attenants afin d'identifier les thyristors court-circuités. Les dissipateurs thermiques dotés de quatre ou six thyristors doivent comporter des jeux de thyristors appariés. Se reporter aux figures 9.8 et 9.14 pour connaître la position des jeux de thyristors appariés. Si un thyristor de chaque ensemble est court-circuité, tous les thyristors du module doivent être remplacés. Un thyristor fonctionnel donnera une mesure de plus de 100 kilohms de l'anode à la cathode, et entre 10 et 40 ohms de la gâchette à la cathode.

Procédure de remplacement d’un thyristor (suite)

Important : NE PAS desserrer les écrous des tiges de fibre de chaque côté des barres de serrage. Elles doivent demeurer en place car elles servent à préserver la perpendicularité. Se reporter aux figures 9.6, 9.9 et 9.15.

2. Desserrer la bride de serrage en tournant l’écrou central sous la rondelle de positionnement située sur le dessus de la bride. Se reporter aux figures 9.6, 9.9 et 9.15.

Tandis que l’écrou central est desserré, le ressort se dégage du dissipateur thermique supérieur. Tourner l’écrou jusqu’à ce qu’il y ait un écart d’environ 6 mm (0,25 po).

3. Les dissipateurs peuvent alors être déplacés pour permettre le retrait des thyristors.

4. Enduire une mince couche de pâte à joint électrique (fournie) sur les deux faces des thyristors neufs.

5. Placer les thyristors neufs en partant du haut et en poussant les dissipateurs thermiques l’un contre l’autre pendant l’installation. S’assurer que les thyristors sont placés et positionnés correctement. Se reporter aux figures 9.7, 9.9 et 9.16.

6. S’assurer que les thyristors reposent contre les tiges de positionnement situées sur les dissipateurs thermiques et tourner chaque thyristor de manière à ce que les fils soient orientés vers le côté avant droit de l’unité.

7. Visser l’écrou central jusqu’à ce que le ressort engage le dissipateur thermique supérieur. Avant de serrer, s’assurer que la bride de serrage repose contre les tiges de positionnement situées sur les dissipateurs supérieur et inférieur.

8. Serrer l’écrou central jusqu’à ce que la rondelle de positionnement soit lâche et qu’elle offre une légère résistance. La bride est maintenant correctement serrée et ne doit pas être serrée davantage. Si la rondelle de positionnement devient trop lâche (aucune résistance), desserrer l’écrou central lentement jusqu’à ce que la rondelle devienne lâche et qu’elle offre une légère résistance.

9. Remettre la tige court-circuit en place. Serrer les fixations à 30 N-m (20 pi-lb). Le couple recommandé pour le serrage des fixations de 3/8 po des fentes en T des dissipateurs thermiques en aluminium est de 22 N-m (16 lb-pi). Ne pas trop serrer ces fixations, les fentes pourraient s’endommager et le branchement pourrait être compromis.

Circuit d'alimentation Dépannage (suite)

Procédure de remplacement d'un thyristor (suite)

C. Installer la section remise à neuf.

1. Vérifier toutes les connexions du module. Vérifier l'isolation des fils et s'assurer qu'aucun composant n'est endommagé.

2. Installer le module dans l'unité. S'assurer de protéger les câbles d'alimentation et les câbles à fibres optiques lorsque le module est inséré dans l'unité. Serrer les contre-écrous au bas du module.

3. Brancher les câbles d'alimentation et serrer à de 30 N•m (20 lb-pi).

4. Installer la carte de commande par gâchette en s'assurant que les languettes de verrouillage des tiges de support en nylon sont bien engagées. Brancher la thermistance et les connecteurs de gâchettes, et rebrancher les fils du côté gauche de la carte. Brancher les câbles à fibres optiques.

5. Retirer le câble en boucle de courant (se reporter à la page 9-9). Serrer les bornes du bloc d'alimentation en boucle de courant à 5,6 N-m (50 lb-pi).

6. S'assurer de l'intégrité des connexions. Vérifier les résistances selon les instructions de la section « Vérification des thyristors » (page 9-12), et les circuits de la carte de commande par gâchette en effectuant les essais d'alimentation décrits au chapitre 3 (page 3-6).

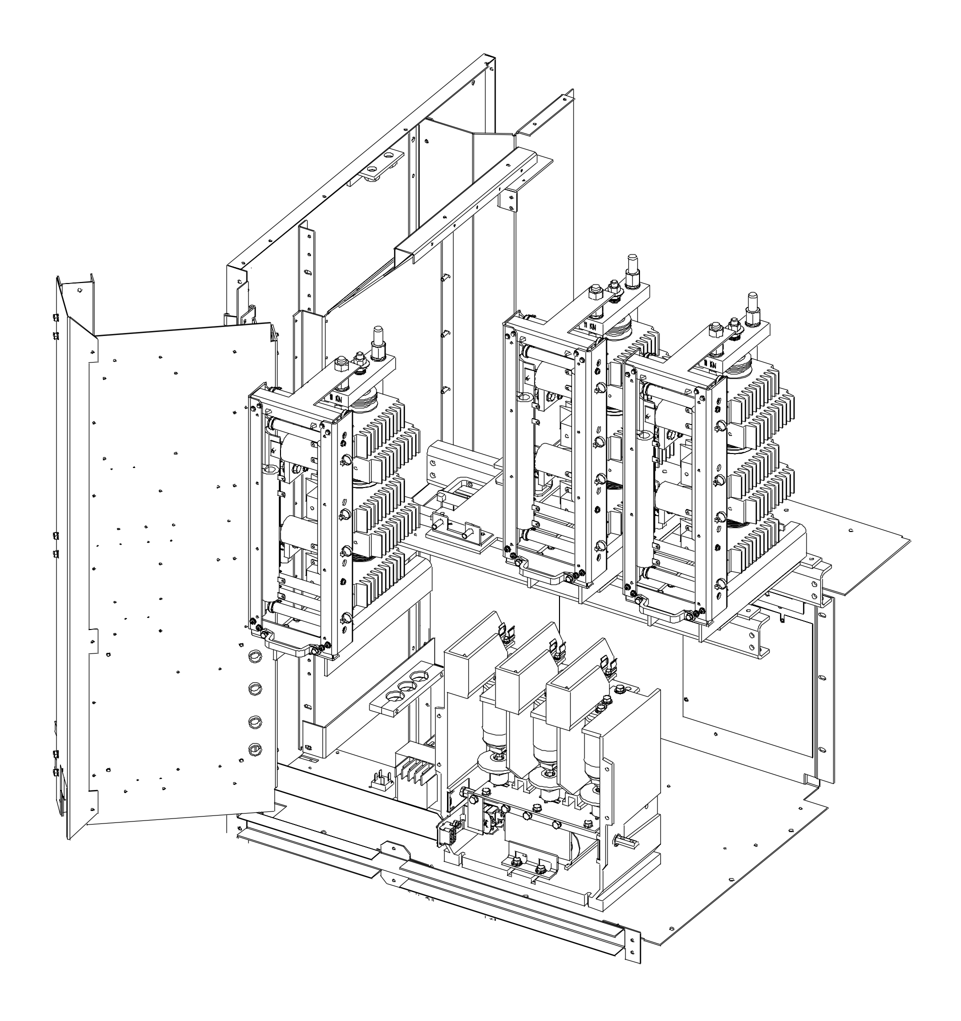


Figure 9.4 – Panneau basse tension supérieur et détail de la cellule d’alimentation (1562E) • 2 400 à 4 160 V, 180/360 A

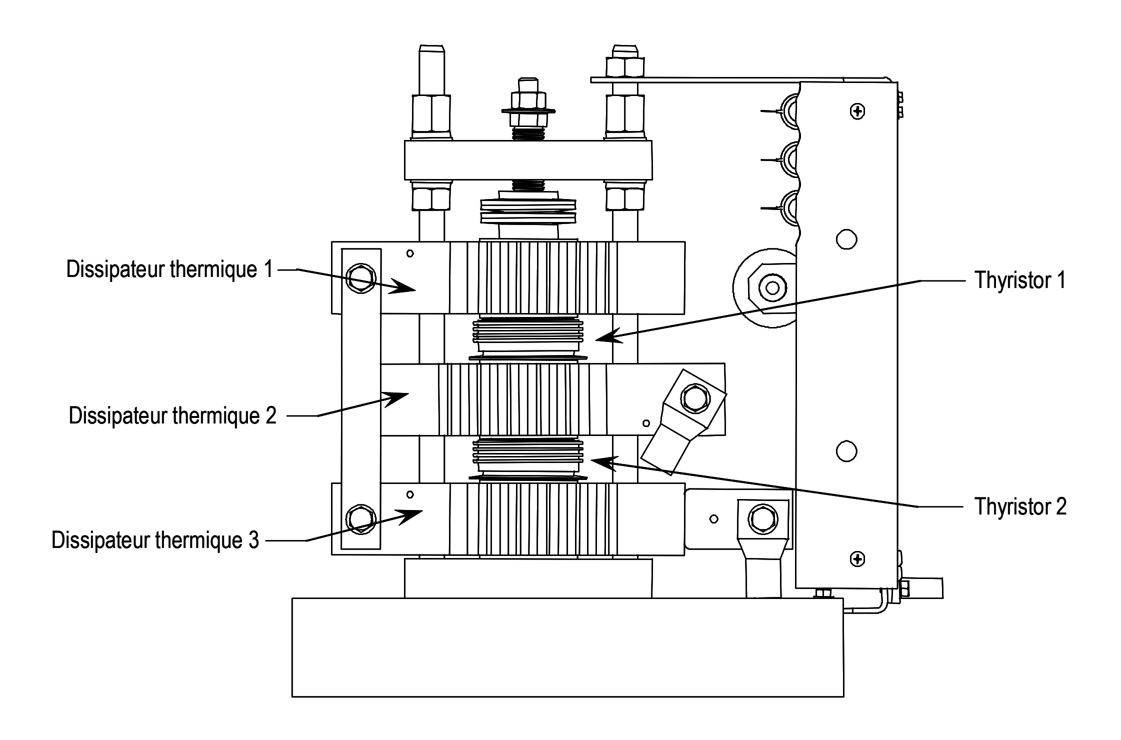


Figure 9.5 – Module d’alimentation (monophasé) • 1 000/1 300/1 500/2 400 V, 180/360 A

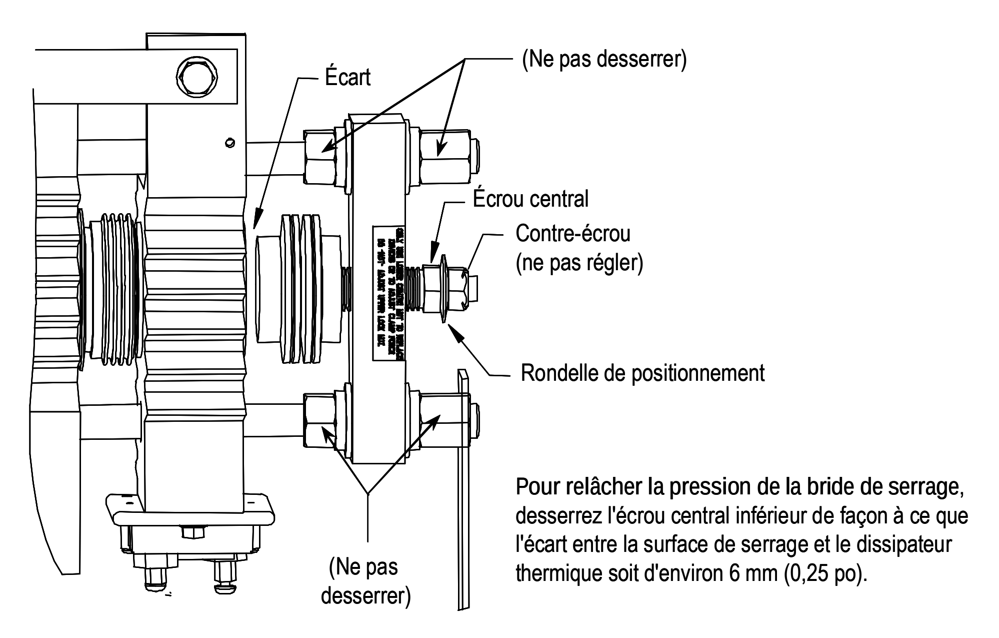


Figure 9.6 – Bride de serrage du dissipateur thermique

Pour retirer un thyristor :
- Retirer la tige court-circuit
- Dégagez les dissipateurs thermiques opposés
- Retirer le thyristor

Pour insérer un nouveau thyristor :
- Appliquer une mince couche de pâte à joint électrique sur les faces du thyristor.
- Installer le thyristor de façon à ce qu'il repose dans la goupille de positionnement du dissipateur thermique (noter l'orientation du thyristor).
- Manipuler les dissipateurs thermiques pour combler l'écart en s'assurant que le thyristor repose fermement dans les deux goupilles de positionnement.
- Tourner le thyristor de façon à ce que tous les fils soient orientés dans le même sens.

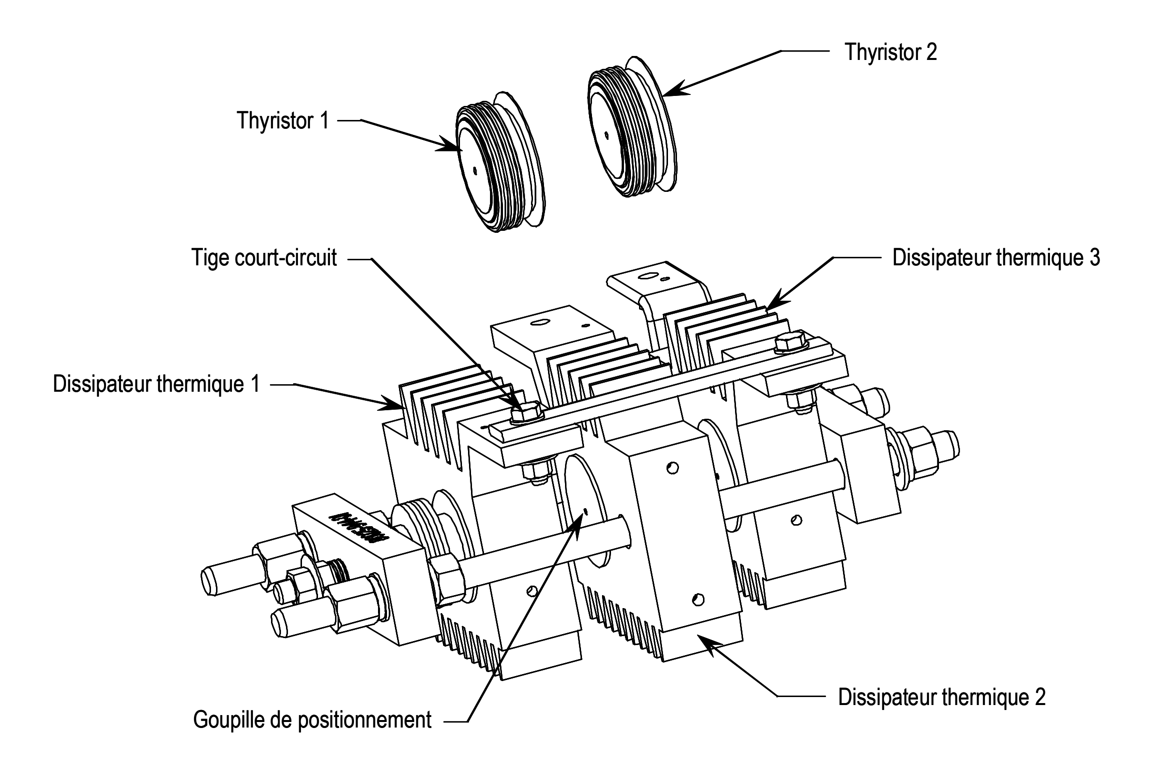


Figure 9.7 – Retrait d'un thyristor (1 000 à 2 400 V, 180/360 A)

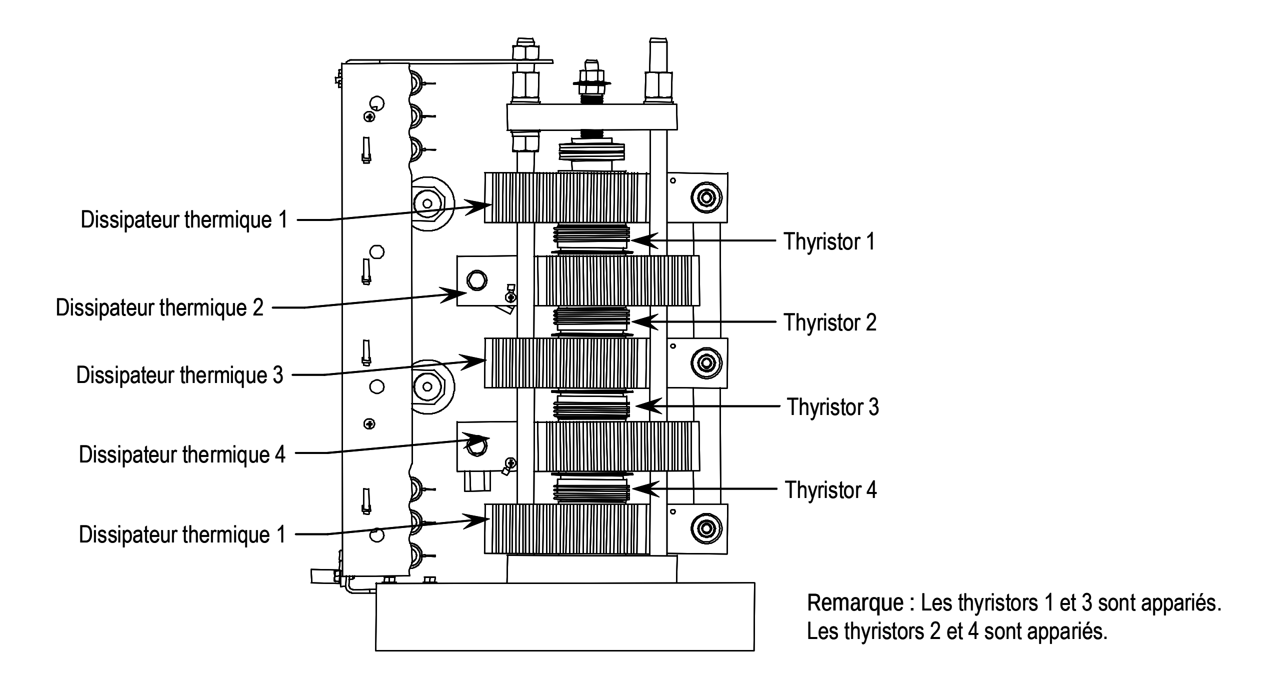


Figure 9.8 – Module d'alimentation (monophasé) • 3 300/4 160 V, 180/360 A

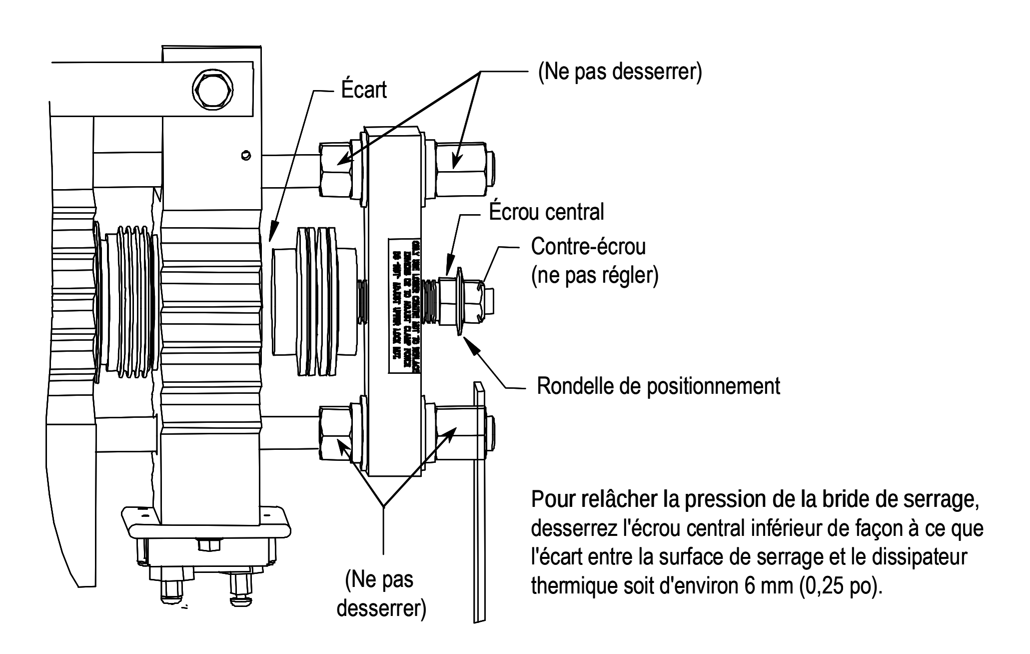


Figure 9.9 – Bride de serrage du dissipateur thermique

Pour retirer le thyristor 4 :
- Retirer la tige court-circuit
- Séparer les dissipateurs thermiques 4 et 5
- Retirer le thyristor

Pour insérer un nouveau thyristor :
- Appliquer une mince couche de pâte à joint électrique sur les faces du thyristor.
- Installer le thyristor de façon à ce qu'il repose dans la goupille de positionnement du dissipateur thermique (noter l'orientation du thyristor).
- Manipuler les dissipateurs thermiques pour combler l'écart en s'assurant que le thyristor repose fermement dans les deux goupilles de positionnement.
- Tourner le thyristor de façon à ce que tous les fils soient orientés dans le même sens.

Remplacer les thyristors appariés (2).

Remarque : On doit remplacer les deux thyristors lorsque ces derniers sont appariés.

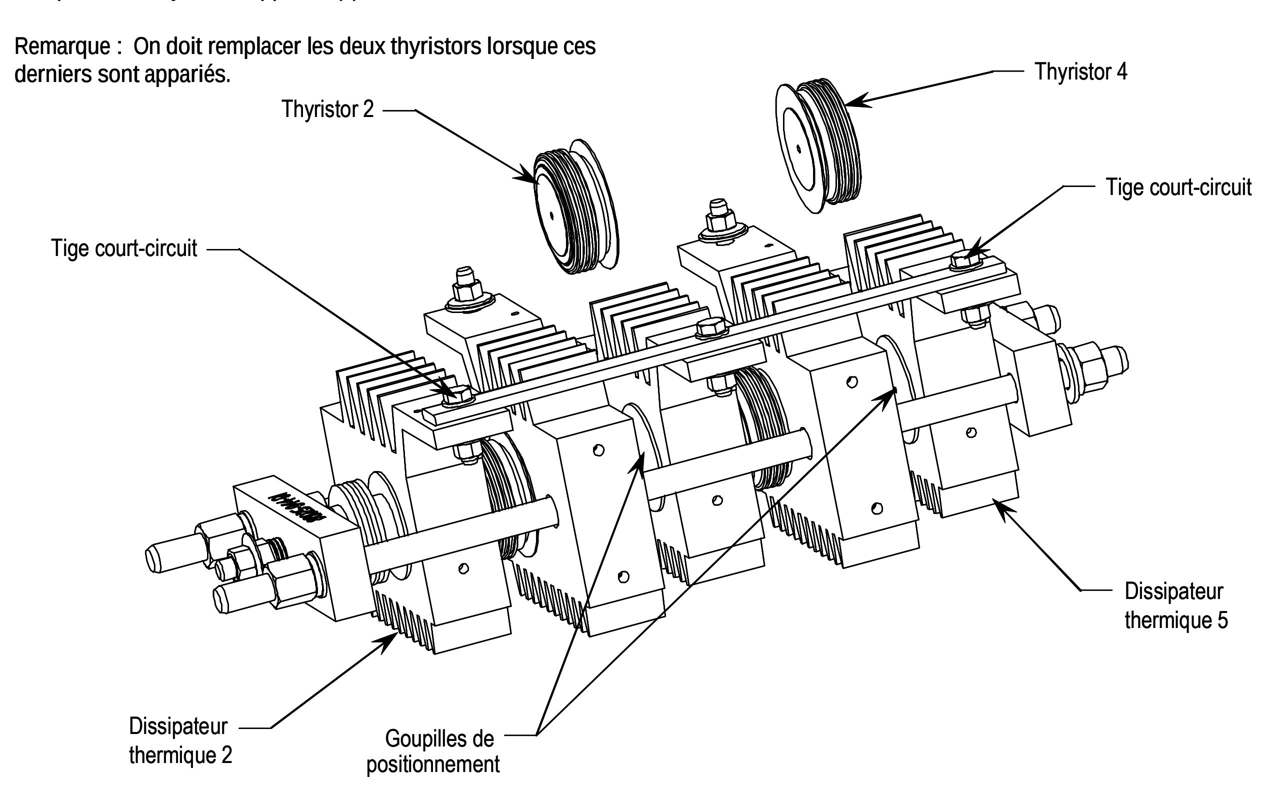


Figure 9.10 – Retrait des thyristors 2 et 4 (3 300 à 4 160 V, 180/360 A)

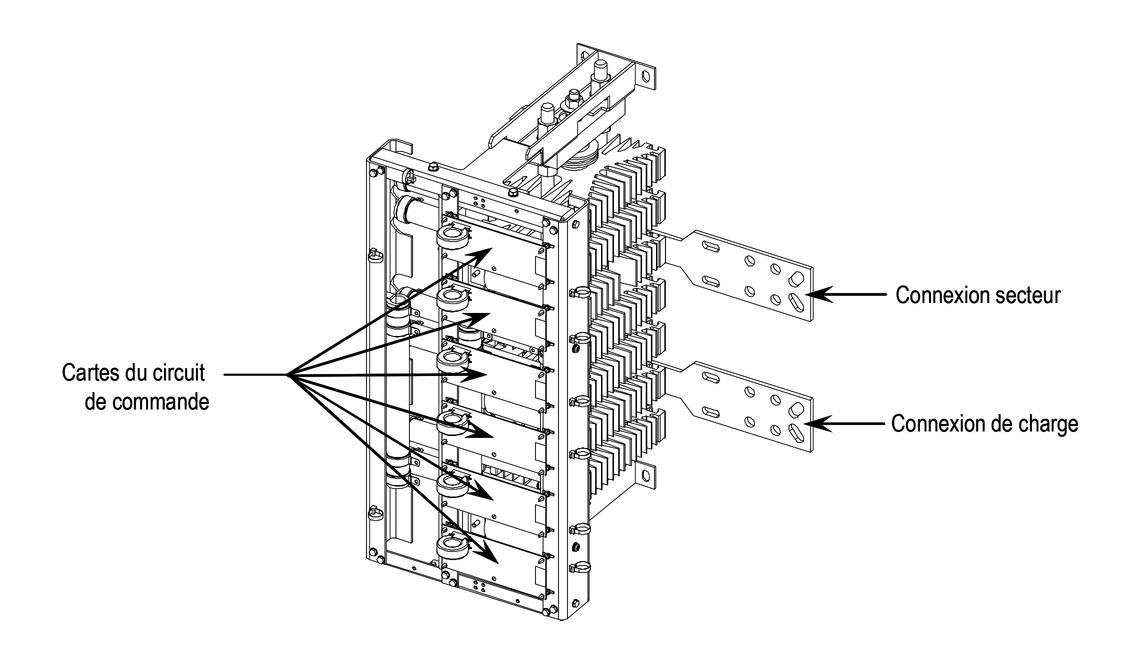


Figure 9.11 – Module d’alimentation (monophasé) • 5500/6900 V, 180/360 A

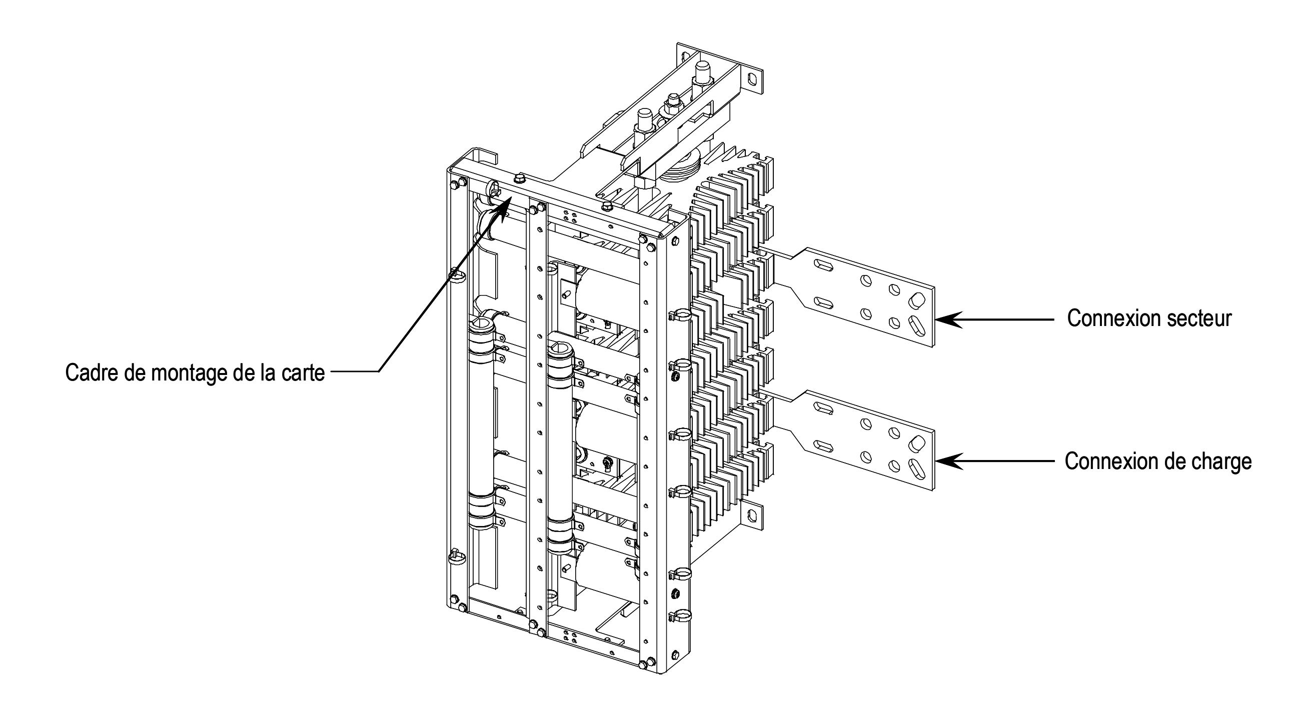


Figure 9.12 – Module d’alimentation (monophasé) avec cartes de commande par gâchette retirées • 5500/6900 V, 180/360 A

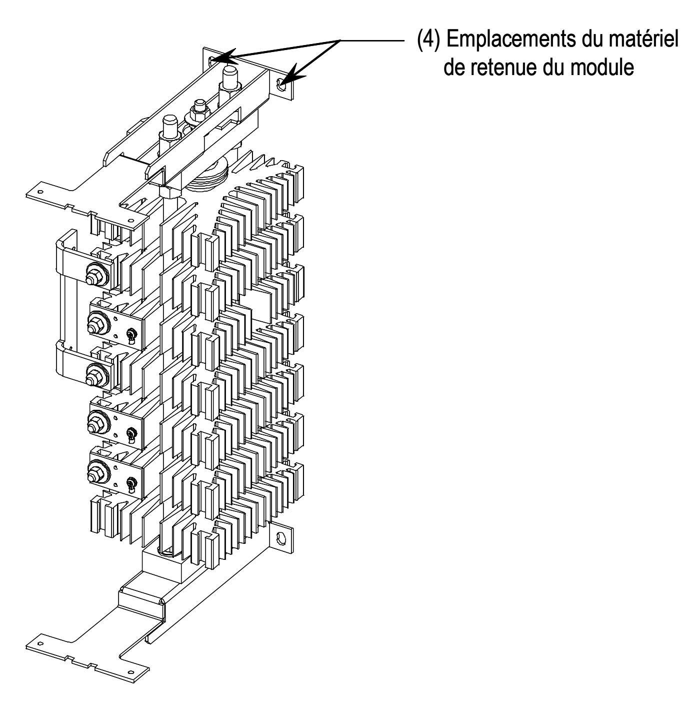


Figure 9.13 – Module d'alimentation (monophasé) avec cartes et cadres retirés • 5 500/6 900 V, 180/360 A

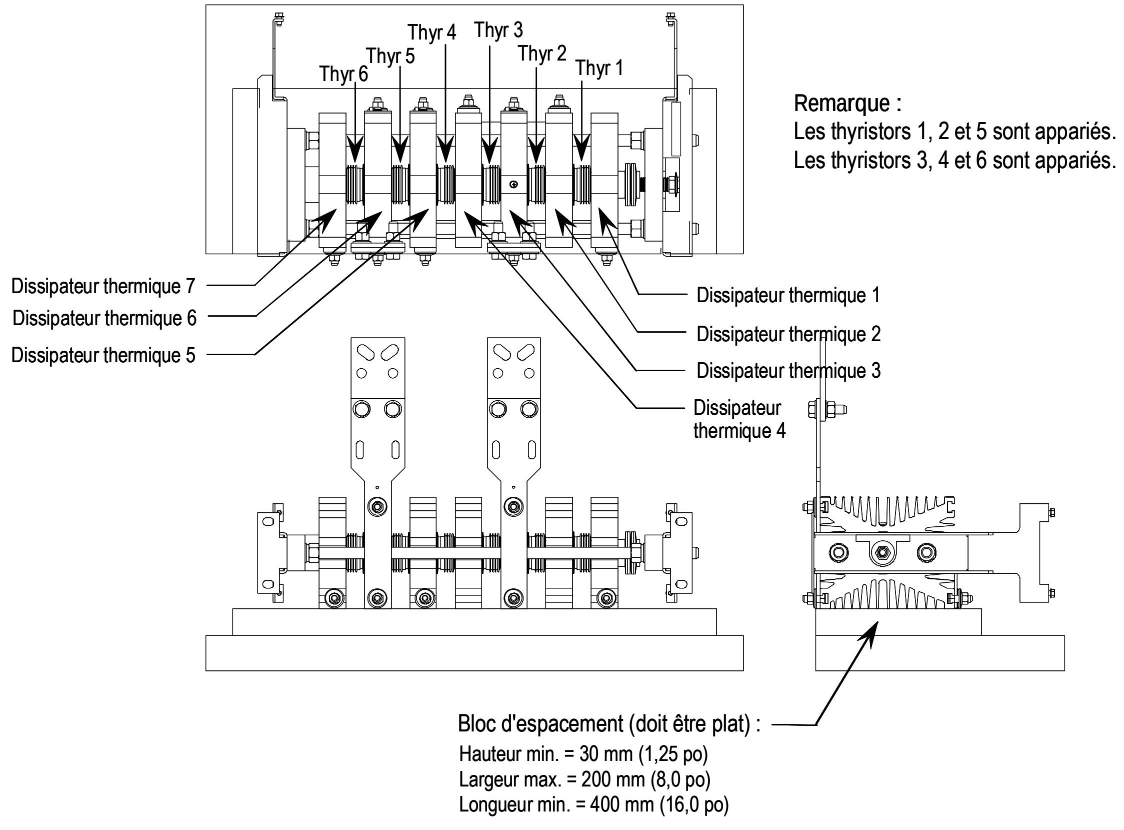


Figure 9.14 – Dissipateur thermique 6 900 V, 180/360 A
sur un établi pour le remplacement d'un thyristor

Pour relâcher la pression de la bride de serrage, desserrez l'écrou central inférieur de façon à ce que l'écart entre la surface de serrage et le dissipateur thermique soit d'environ 6 mm (0,25 po). Une clé à fourche de 21 mm est requise.

Ne pas desserrer

Écrou central

Contre-écrou (ne pas régler)

Rondelle de positionnement

Ne pas desserrer

Écart

Figure 9.15 – Dissipateur thermique 6 900 V, 180/360 A

Pour retirer le thyristor 4 :

- Retirer la tige court-circuit
- Séparer les dissipateurs thermiques 1 et 2
- Retirer le thyristor

Pour insérer un nouveau thyristor :

- Appliquer une mince couche de pâte à joint électrique sur les faces du thyristor.
- Installer le thyristor de façon à ce qu'il repose dans la goupille de positionnement du dissipateur thermique (noter l'orientation du thyristor).
- Manipuler les dissipateurs thermiques pour combler l'écart en s'assurant que le thyristor repose fermement dans les deux goupilles de positionnement.
- Tourner le thyristor de façon à ce que tous les fils soient orientés dans le même sens.

Remplacer d'autres thyristors appariés (2 et 5).

Remarque : On doit remplacer les trois thyristors lorsque ces derniers sont appariés.

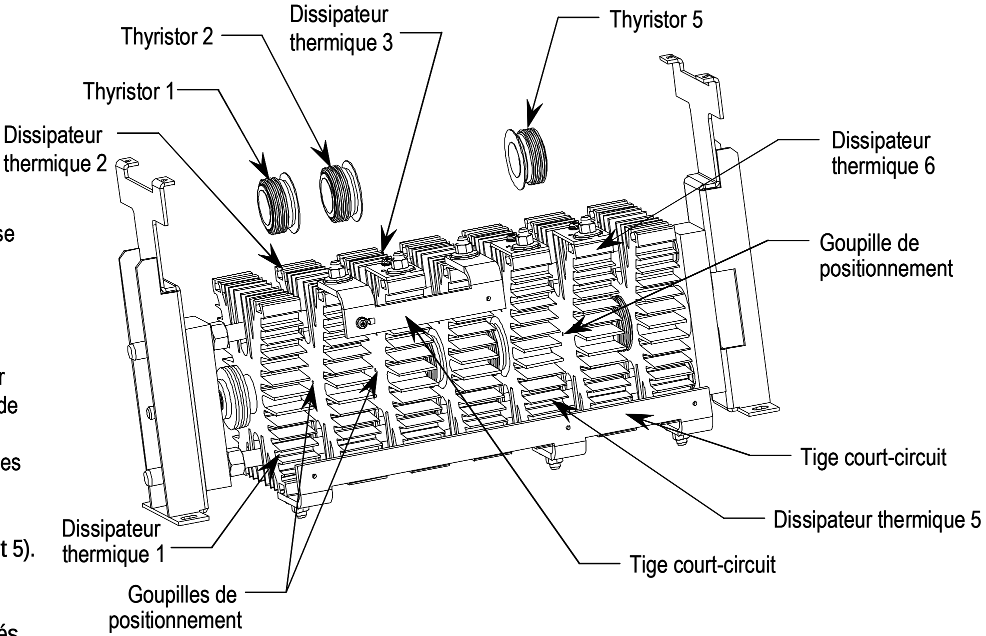


Figure 9.16 – Retrait et remplacement des thyristors 1, 2 et 5

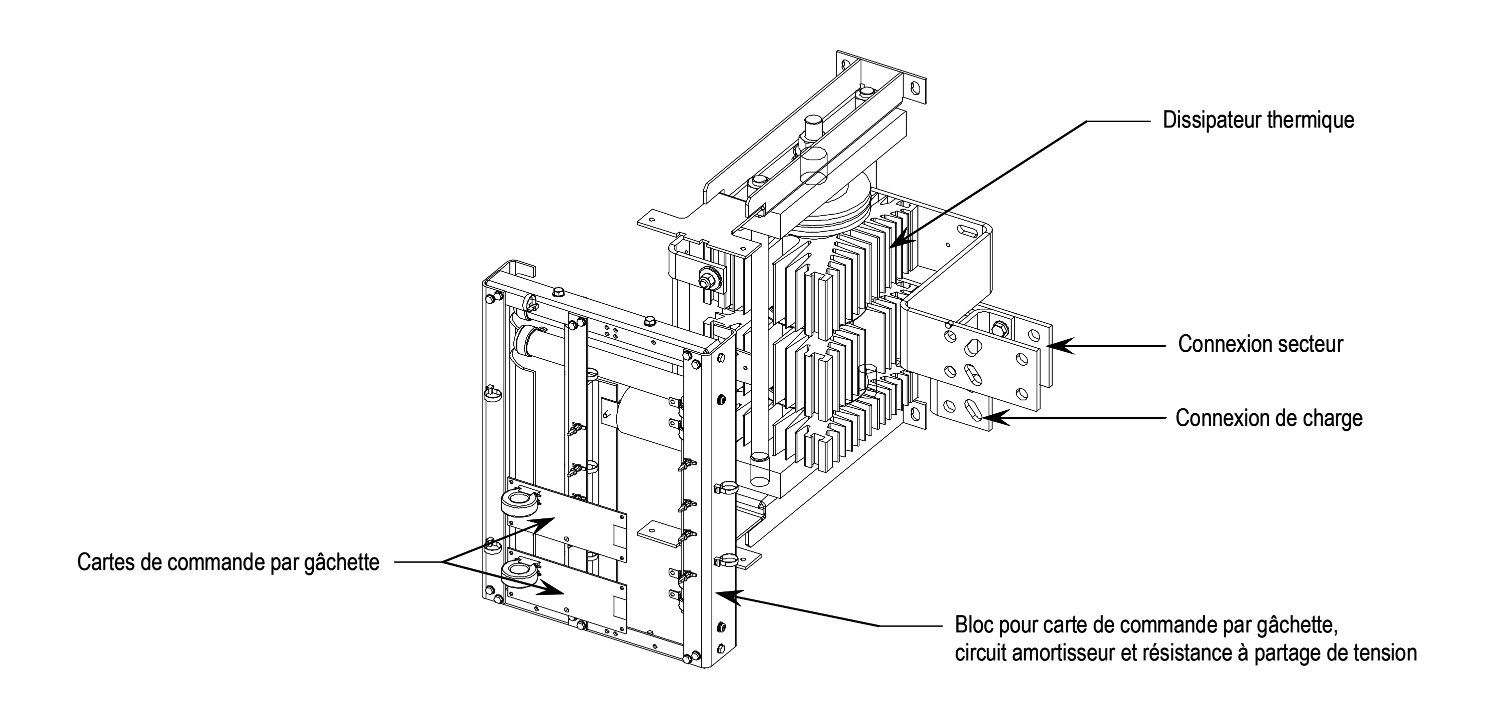


Figure 9.17 – Module d'alimentation (monophasé) • 2 300 V, 600 A

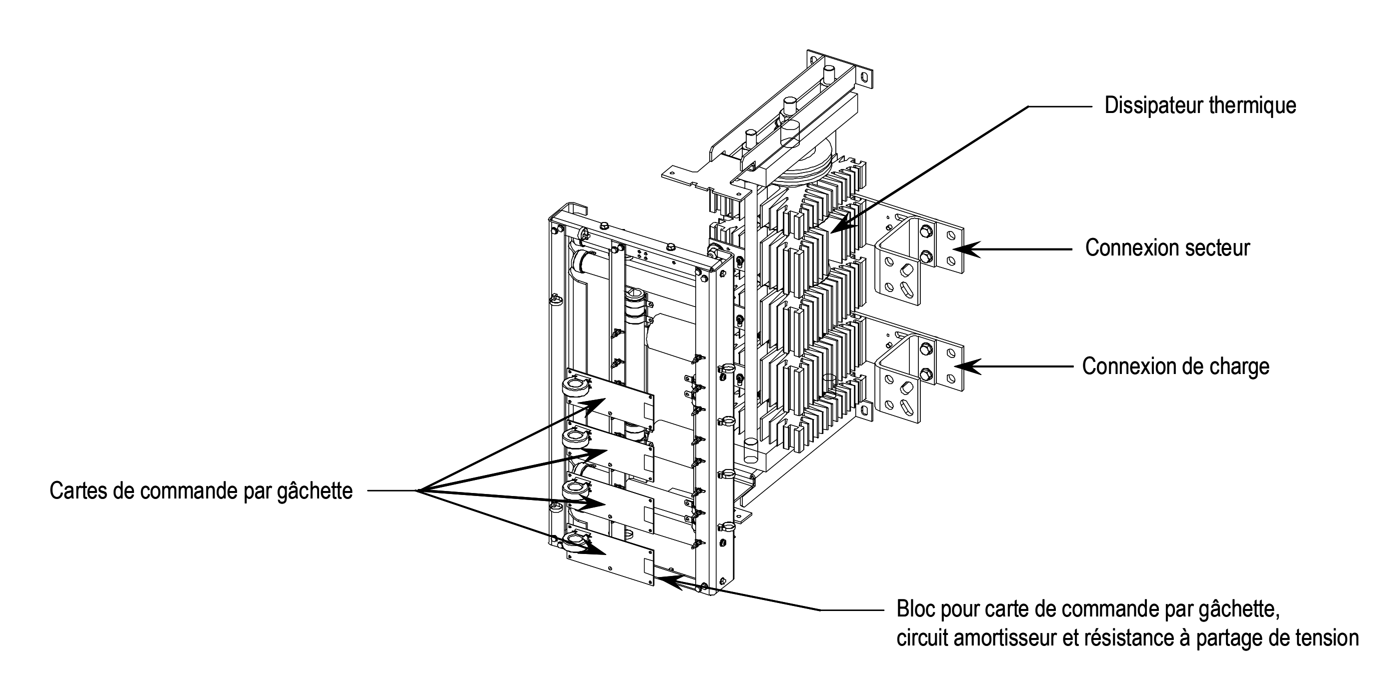


Figure 9.18 – Module d'alimentation (monophasé) • 3 300/4 160 V, 600 A

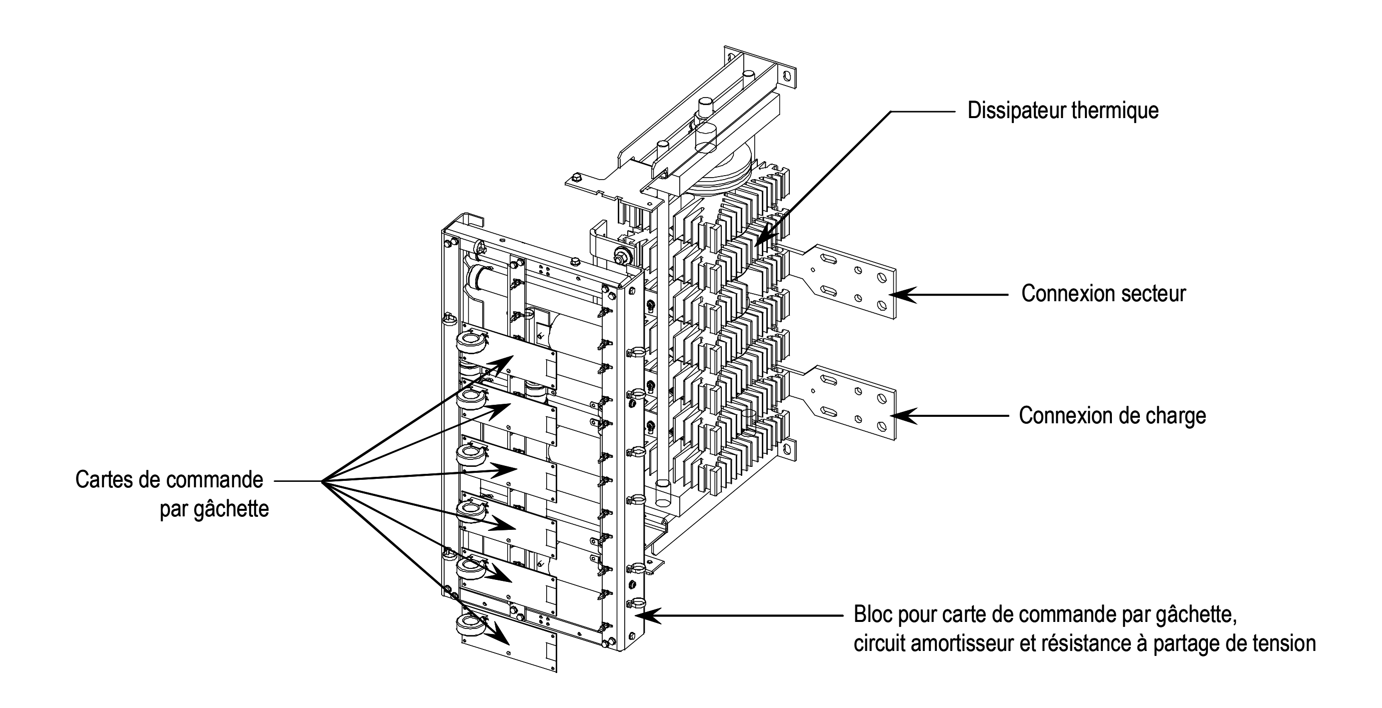
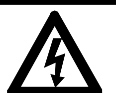


Figure 9.19 – Module d'alimentation (monophasé) • 5 500/6 900 V, 600 A

Vérification du circuit amortisseur et résistif

Si la vérification de la résistance des thyristors a donnée des résultats anormaux et que la vérification des thyristors est concluante, il est probable que le circuit amortisseur ou le circuit résistif soit défaillant.

1. Mettre l'équipement hors tension.



Afin de prévenir les chocs électriques, s'assurer que l'alimentation principale est débranchée avant de travailler sur le contrôleur, le moteur ou les dispositifs de commande. S'assurer que tous les circuits sont hors tension au moyen d'une perche isolante ou d'un appareil de mesure de la tension approprié. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des brûlures et de graves blessures, voire la mort.

2. Vérifier les composants du circuit amortisseur et des résistances à partage de tension en les isolant et en prenant les mesures comme suit (se reporter aux figures 9.21 à 9.26) :

RS	60Ω (180 et 360A) 30Ω (600A)
CS	0.5 ou 0.68 µF (180 et 360A) 1.0 µF (600A)
RRx	Total de 32.5 kΩ, prises de 2.5 kΩ à chaque extrémité (x = 1, 2 ou 3)

Remplacer tout composant hors norme. Voir la liste des pièces de rechange à l'annexe D.

3. Si le circuit amortisseur et les résistances à partage de tension sont dans les tolérances acceptables, vérifier la résistance du module de détection de tension (se reporter à la figure 9.20). Retirer le connecteur à rubans de la borne J1 en appuyant sur les languettes de verrouillage et en tirant lentement sur le connecteur. Prendre note des prises qui sont branchées aux fils blancs haute tension, puis les retirer (L1, T1, L2, T2, L3, T3). Mesurer la valeur de la résistance entre chaque prise et la de mise à la terre, puis comparer les résultats aux valeurs de la figure 9.20.

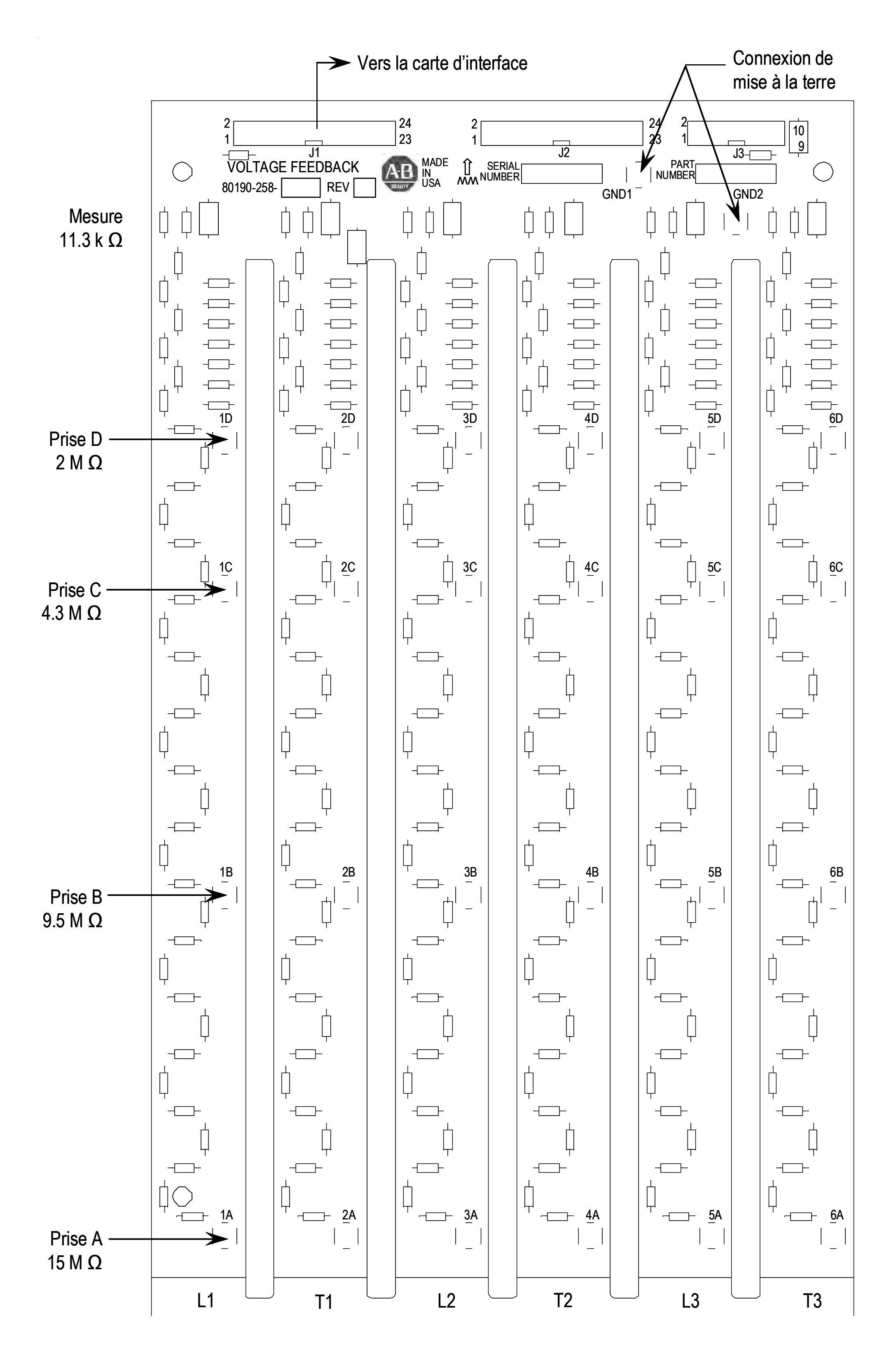


Figure 9.20 – Carte de détection de tension

Mesurer les résistances R36, R73, R110, R147, R184 et R221 situées au bas de chaque patte du module. La résistance doit être d'environ 11,3 kilohms (les deux connexions de mise à la terre **doivent** être raccordées à la terre, ou l'une à l'autre si le module a été retiré.)

Si les valeurs sur chaque patte varient de plus de 1 %, le module de détection de tension peut devoir être remplacé. Voir la liste des pièces de rechange à l'annexe D, et se reporter aux procédures de la -page 9-8.

ATTENTION



Les mises à la terre doivent être rebranchées aux cartes de détection de tension. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des blessures, voire la mort, ainsi que des dommages à l'équipement.

Remarque : Les fils blancs haute tension doivent être branchés à la bonne prise de chaque patte du module de détection de tension. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner des dommages à l'équipement.

Le câble à rubans doit être branché à la borne J1 de la carte de détection de tension; dans le cas contraire, l'équipement ne fonctionne pas.

4. Une fois les réparations terminées, remettre les pièces en place, vérifier toutes les fixations, et s'assurer de l'intégrité de toutes les connexions. S'assurer que toutes les cloisons et pièces mécaniques sont solidement en place.

ATTENTION



S'assurer que les fils de mise à la terre du module de détection de tension sont branchés correctement à la barre de mise à la terre du panneau basse tension. Le non respect de ces recommandations pourrait entraîner de graves blessures ou des dommages à l'équipement.

5. Vérifier de nouveau la résistance des thyristors (page 9-12) et effectuer de nouveau les vérifications du bloc d'alimentation (page 3-7).

Remplacement d'une résistance amortisseur

Lors du remplacement des résistances amortisseurs bobinées en céramique, manipuler les pièces avec soin. L'élément de la résistance est situé sous une mince couche sur le tube en céramique, et le tube peut être endommagé si la résistance est manipulée brusquement.

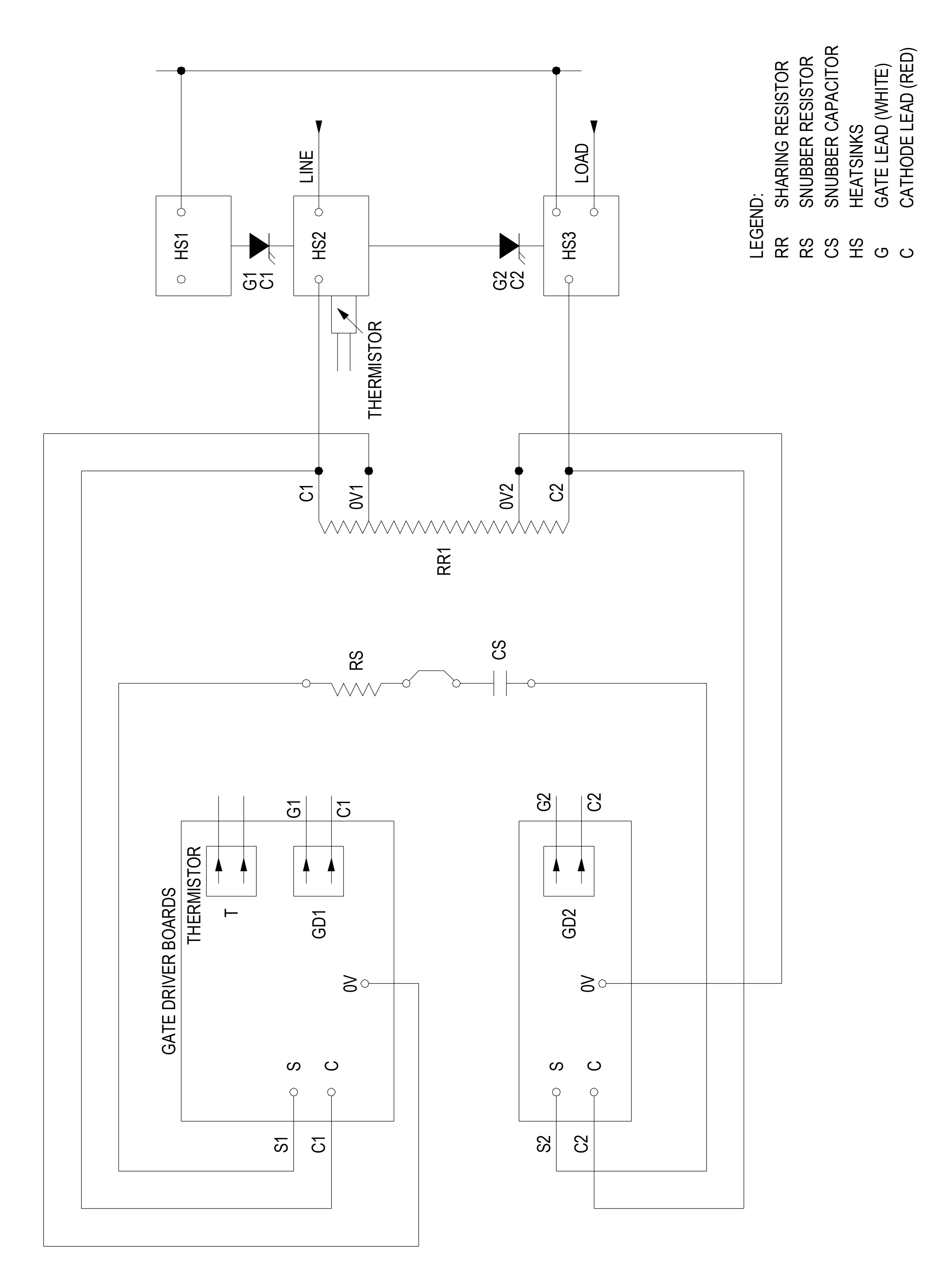


Figure 9.21 – Câblage d’un module 1 500/2 400 V (180/360 A)

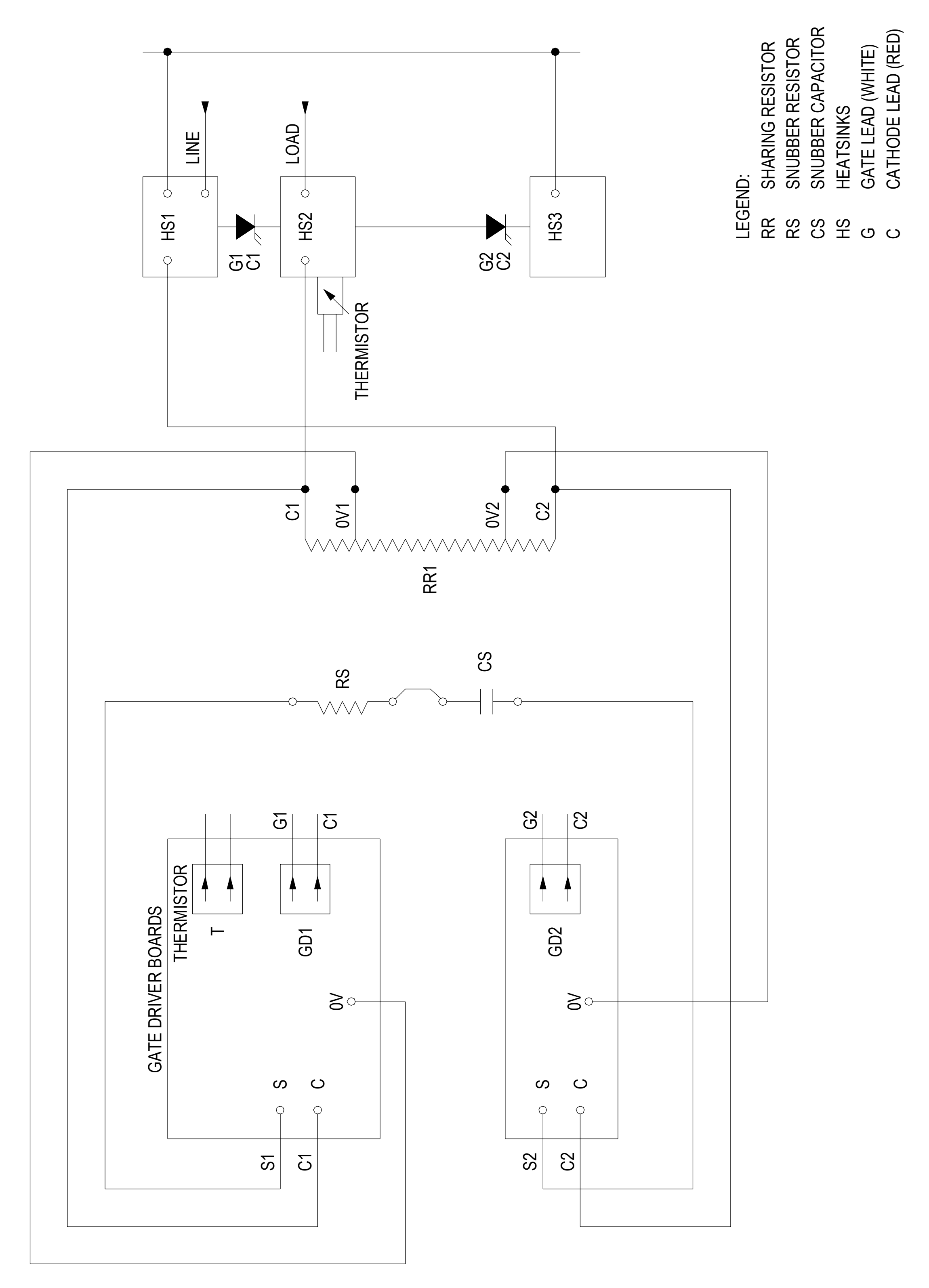


Figure 9.22 – Câblage d’un module 1 500/2 400 V (600 A)

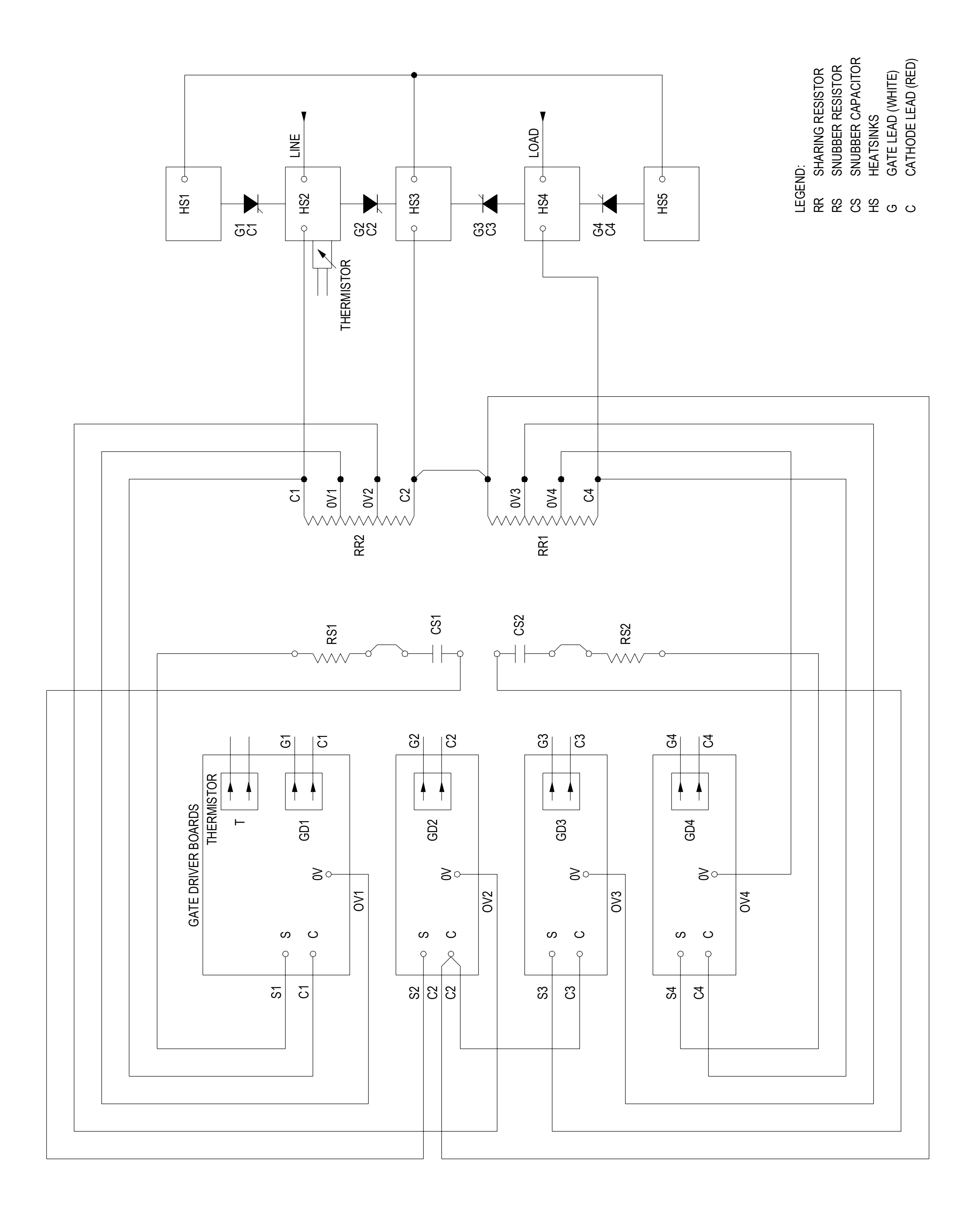


Figure 9.23 – Câblage d’un module 3 300/4 160 V (180/360/600 A)

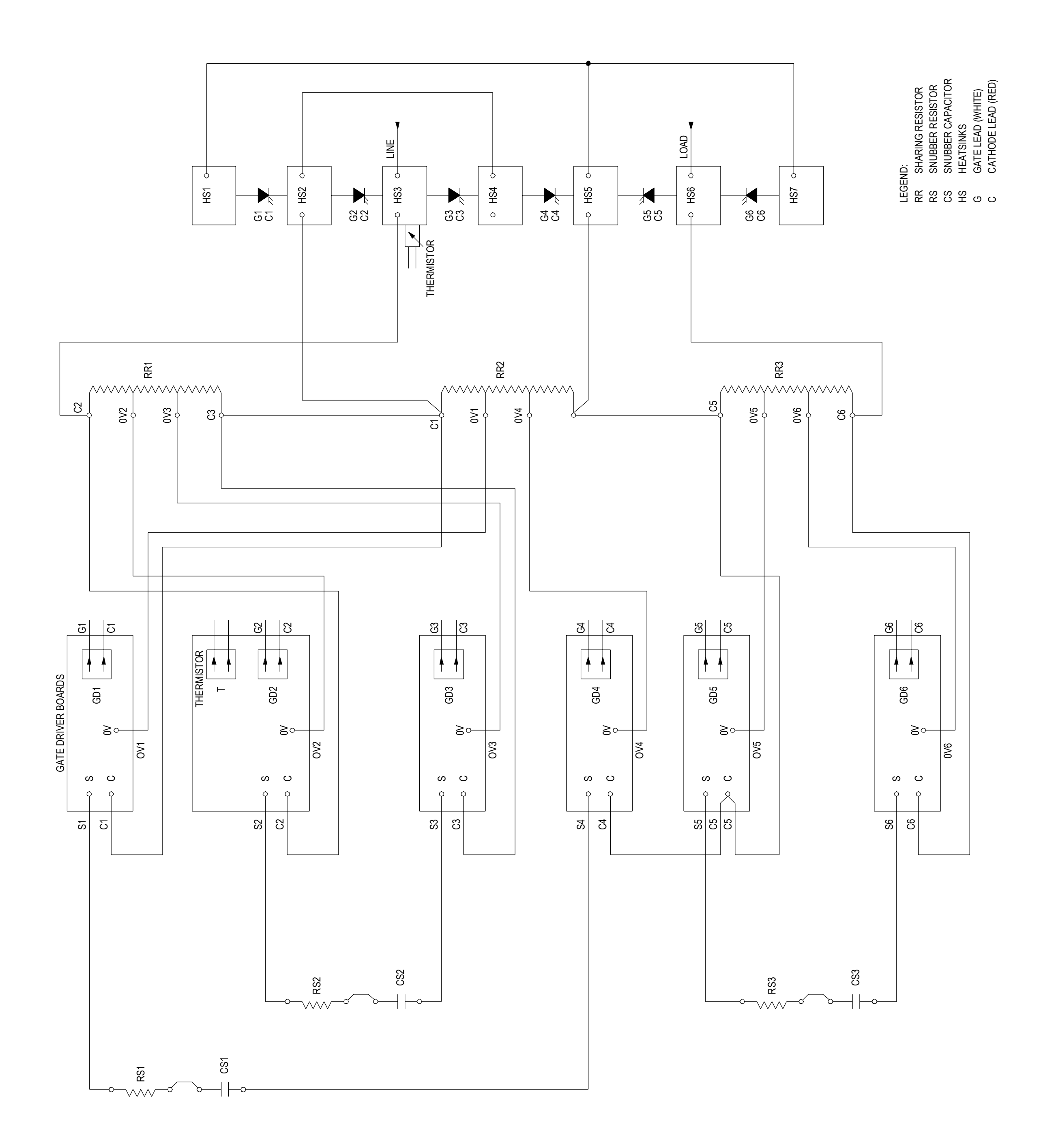


Figure 9.24 – Câblage d’un module 6 900 V (180/360/600 A)

Entretien

Sécurité et prévention

Le technicien qui effectue l'entretien de l'unité doit connaître l'aménagement et les paramètres de base du système. Seuls les techniciens qualifiés sont aptes à effectuer l'entretien de cet équipement sous la supervision d'un personnel compétent.

L'entretien sanitaire de base est essentiel au bon fonctionnement des composants électriques et électroniques de l'appareil. Autant que possible, l'équipement doit être propre et exempt de poussière. Un programme d'inspection périodique permettra de prévenir les problèmes.

ATTENTION



L'entretien d'un appareil de commande industriel comporte des dangers. Les chocs électriques ou l'activation accidentelle des composants peuvent entraîner de graves brûlures et de sérieuses blessures, voire la mort. La méthode préconisée consiste à débrancher l'équipement de toute source d'alimentation et de le verrouiller, puis de laisser le temps à l'énergie emmagasinée dans les condensateurs de se dissiper. Les pratiques de sécurité énoncées dans la norme NFPA 70E, Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces, doivent être observées lorsque des travaux doivent être effectués à proximité d'appareils sous tension.

Inspection périodique

Remarque : Dans le cas de composants fournis par le fabricant d'origine de l'équipement, se reporter à la documentation du fabricant pour prendre connaissance des procédures d'entretien périodique recommandées.

Les appareils de commande industriels doivent être inspectés à intervalle régulier. Les intervalles sont établis en fonction des conditions de fonctionnement et d'environnement. Une inspection initiale est recommandée 3 ou 4 mois après l'installation. Les sections applicables des directives suivantes doivent être observées :

Contamination

Si l'inspection révèle que de la poussière, de l'humidité ou d'autres contaminants sont présents dans l'équipement de commande, la source de contamination doit être éliminée. Cela peut indiquer que l'unité n'offre pas l'efficacité voulue ou qu'elle n'est pas adéquate, que des ouvertures ont été mal scellées (conduit ou autre) ou que les procédures de fonctionnement sont inadéquates. Les pièces souillées, humides ou contaminées doivent être remplacées, à moins qu'elles puissent être nettoyées par aspiration ou par essuyage.

Inspection périodique (suite)

ATTENTION



Les démarreurs magnétiques, les contacteurs et les relais Allen-Bradley ont été conçus pour fonctionner sans lubrification – **ne pas** lubrifier ces composants, l'huile ou la graisse sur les surfaces de contact de l'aimant pourrait entraîner le grippage de l'appareil en mode de marche (ON). Un fonctionnement imprévisible pourrait causer des blessures, voire la mort.

Certaines pièces d'autres composants ont été lubrifiées en usine – s'il est nécessaire de les lubrifier en cours d'utilisation ou dans le cadre d'un service d'entretien, on le mentionnera dans les instructions spécifiques à chaque unité. Dans le doute, consulter le bureau des ventes de Rockwell Automation de votre région.

Bouteilles à vide

Les contacteurs sont logés dans des bouteilles à vide et ne peuvent donc pas être inspectés visuellement. La dépression élevée dans les douilles permet aux contacteurs de fonctionner adéquatement et de couper efficacement le courant. Vérifier visuellement l'usure des contacts primaires lorsque les contacts sont fermés. Lorsqu'une partie de l'indicateur d'usure situé sur la partie avant de la tige hexagonale s'insère dans le roulement, remplacer les trois bouteilles à vide (voir le Manuel de l'utilisateur – Contacteur sous vide).

Le niveau de dépression doit être vérifié périodiquement en appliquant un courant alternatif de haute tension dans la douille (avec contacteur ouvert) au moyen d'un vérificateur de dépression ou d'un appareil d'essai diélectrique (voir le Manuel de l'utilisateur – Contacteur sous vide).

Bornes

Des connexions lâches peuvent entraîner une surchauffe, risquant ainsi de causer la défaillance ou le bris de l'équipement. S'assurer que toutes les connexions sont bien serrées; vérifier les connexions de la barre omnibus et les serrer au besoin. Remplacer les pièces ou le câblage endommagés à la suite d'une surchauffe.

Bobines

Si une bobine présente des signes de surchauffe (isolant craquelé, fondu ou brûlé), elle doit être remplacée. Dans ce cas, vérifier si le système présente une surtension ou une sous-tension, puis corriger le problème; la surtension et la sous-tension peuvent entraîner la défaillance de la bobine. S'assurer de retirer tout résidu d'isolant fondu sur les pièces de l'appareil, ou remplacer ces pièces.

Dispositifs à semi-conducteurs

Les dispositifs à semi-conducteurs doivent être vérifiés minutieusement; l'inspection visuelle n'est pas suffisante. Les cartes de circuits imprimés doivent être inspectées afin de déterminer si tous les câblessont bien insérés dans leur connecteur. Les languettes de verrouillage doivent également être bien en place. Le remplacement de composants doit uniquement s'effectuer au niveau de la carte PC ou du composant à prise enfichable. Aucun solvant ne doit être utilisé sur les cartes de circuits imprimés. Dans les endroits où des soufflantes sont utilisées, les filtres à air, le cas échéant, doivent être nettoyés régulièrement selon les conditions environnementales spécifiques au site. Pour obtenir davantage de renseignements, consulter la norme ICS 1,1 – 1987 de la NEMA intitulée « Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Control ».

ATTENTION



L'utilisation d'appareils d'essai autres que ceux recommandés pour l'essai des dispositifs à semi-conducteurs pourrait entraîner des dommages à l'équipement de commande ou d'essai, ou l'activation accidentelle de l'appareillage commandé.

Éléments sensibles aux décharges d'électricité statique

Lors de l'entretien du contrôleur SMC de moyenne tension, des précautions spéciales doivent être prises pour la manipulation des éléments sensibles à l'électricité statique. La plupart des cartes de circuit et des thyristors peuvent être endommagés par les décharges d'électricité statique. Toute personne qui doit entrer en contact avec un élément sensible à l'électricité statique dans le cadre d'un service d'entretien doit être reliée à la terre. La mise à la terre doit être effectuée au moyen d'un bracelet de mise à la terre raccordé à une prise de terre sûre.

Entretien – Surchage à la suite d'une défaillance

Consuler la norme ICS 2, annexe A, de la NEMA, intitulée « Maintenance of Motor controllers after a fault condition ».

Vérification finale

Après un service d'entretien ou une réparation de l'appareil de commande industriel, toujours vérifier le bon fonctionnement du système dans des conditions contrôlées afin de prévenir les risques d'incident.

Inspection périodique (suite)

Registre d’entretien

Le registre des services d’entretien est un outil utile pour identifier les problèmes intermittents que présente le système. En outre, l’utilisation assidue d’un registre d’entretien permettra de réduire les interruptions de service prolongées, et les coûts qui y sont associés, en privilégiant l’utilisation d’un équipement d’essai adéquat et l’entreposage d’un inventaire suffisant de pièces de rechange. Pour obtenir davantage de renseignements, consulter la norme NFPA 70B, « RECOMMENDED PRACTICE FOR ELECTRICAL EQUIPMENT MAINTENANCE », publiée par la National Fire Protection Association.

Composants d’alimentation

Les composants d’alimentation doivent être propres et exempts de poussière et de résidu. Cela permettra de prévenir l’accumulation de chaleur, augmentant du coup la durée utile de l’appareil.

Composants de commande électroniques

Les cartes de circuits imprimés doivent être propres et exemptes de saleté et de résidu.

Les matériaux susceptibles de produire des décharges d’électricité statique ne doivent jamais se trouver à proximité des cartes de circuits, que ces dernières soient installées dans l’unité ou entreposées dans un autre endroit. On doit user de prudence lors de l’utilisation de tels matériaux à proximité des cartes de circuits. Mis à part un entretien sanitaire rigoureux, il n’existe aucune autre exigence en matière d’entretien des composants électroniques.

Ventilateurs

La rotation manuelle des ailettes et l’inspection des ventilateurs permettra de constater les bruits et les problèmes de grippage qui peuvent éventuellement causer la défaillance du ventilateur.

Interverrouillage

S’assurer du bon fonctionnement des mécanismes d’interverrouillage, et s’assurer qu’ils n’ont pas été forcés, endommagés ni retirés.

Cloisons

S’assurer que toutes les cloisons sont en place et qu’elles sont bien fixées.

Facteurs environnementaux

Matières dangereuses

La protection de l'environnement est de première importance pour Rockwell Automation. L'usine où est fabriqué cet appareil de moyenne tension fait usage d'un protocole de gestion de l'environnement qui répond aux exigences de la norme 14001 de l'ISO. En vertu de ce protocole, les appareils sont minutieusement vérifiés tout au cours de leur développement afin de s'assurer que l'utilisation de matériaux inertes, sans danger pour l'environnement, a été privilégiée. Une inspection finale de l'appareil a révélé qu'il ne contenait pratiquement aucune matière dangereuse.

En ce sens, Rockwell Automation travaille constamment à trouver des matériaux de rechange aux matières dangereuses. Entre temps, les précautions énoncées dans le présent document sont destinées à la sécurité des utilisateurs et à la protection de l'environnement. Prière de communiquer avec l'usine pour toute question relative à un produit ou à la protection de l'environnement.

- **Fluide diélectrique de condensateur**

  Les fluides utilisés dans les condensateurs sont habituellement sécuritaires et sont confinés dans des boîtiers étanches. L'expédition et la manutention de ces fluides ne sont régies par aucune loi environnementale. Il est peu probable que le fluide des condensateurs fuit; mais dans un tel cas, l'ingestion du fluide ou le contact avec la peau ou les yeux peut causer une lègère irritation. Il est recommandé de porter des gants en caoutchouc pour la manipulation des condensateurs.

  En cas de déversement, asperger le fluide avec un matériau absorbant, puis déposer ce dernier dans un contenant de mise au rebut approprié. Ne pas déverser le fluide dans les égouts, dans l'environnement ni dans les sites d'enfouissement grand public. Les mettre au rebut conformément à la réglementation locale. Pour la mise au rebut des condensateurs, les mêmes précautions s'appliquent.

- **Cartes de circuits imprimés**

  Les cartes de circuits imprimés peuvent contenir du plomb. L'expédition et la manutention de ces cartes ne sont en général régies par aucune loi environnementale; toutefois, le plomb est considéré comme une matière dangereuse. Les cartes de circuits imprimés doivent être mises au rebut conformément à la réglementation locale et ne doivent en aucun cas être mises au rebut dans un site d'enfouissement grand public.

Facteurs environnementaux (suite)

- Chromation

  Les feuilles et les fixations métalliques peuvent avoir subies un traitement de plaquage au zinc, puis scellées dans une solution chromatée (de couleur or ou argent). L’expédition et la manutention de ces cartes ne sont en général régies par aucune loi environnementale; toutefois, le chromate est considéré comme une matière dangereuse. Les cartes de circuits imprimés doivent être mises au rebut conformément à la réglementation locale et ne doivent en aucun cas être mises au rebut dans un site d’enfouissement grand public.

- En cas d’incendie

  Ce produit est bien protégé contre les contacts d’arc; il est donc peu probable qu’il soit à l’origine d’un incendie. En outre, ces constituants sont des matériaux auto-extinguibles (c’est-à-dire qu’ils ne brûlent qu’en présence d’une flamme externe persistante). Toutefois, s’il brûle au cours d’un incendie causé par une autre source, certains de ses composants en polymère peuvent produire des gaz toxiques. À l’instar de tous les incendies, les personnes responsables de le combattre ou toute autre personne à proximité doivent porter un appareil respiratoire autonome pour ne pas inhaler les gaz toxiques.

Mise au rebut

La mise au rebut de ce produit exige son désassemblage afin de récupérer le plus de matériaux possible (acier, cuivre, plastique, etc.). Ces matériaux doivent être expédiés dans un centre de recyclage. En outre, toutes les précautions de mise au rebut énoncées plus avant s’appliquent également pour ces matériaux.

Spécifications du contrôleur SMC-Flex 1560E/1562E

Tableau A.1 – Spécifications

Caractéristiques électriques	UL/CSA/NEMA	CEI
Circuit d'alimentation		
Méthode de branchement	Moteur en triangle ou en étoile; thyristors entre les enroulements et l'alimentation	
Nombre de pôles	Équipement conçu pour charges triphasées seulement	
Tension nominale (Ur)	2 400 V c.a. (-15 %, +10 %) 3 300 V c.a. (-15 %, +10 %) 4 200 V c.a. (-15 %, +10 %) 6 900 V c.a. (-15 %, +10 %)	3,6 kV 7,2 kV
Tension nominale d'isolation (Ui)	2 500 V 5 000 V 7 200 V	3,6 kV 7,2 kV
Tension de choc nominale (Uimp)	60 kV	(3,6 kV) 40 kV (7,2 kV) 60 kV
Résistance diélectrique	(2 500 V) 7 625 V c.a. (5 000 V) 13 250 V c.a. (7 200 V) 18 200 V c.a.	(3,6 kV) 10 kV (7,2 kV) 20 kV
Tension de crête inverse récurrente	2 500 V max. 6 500 V (2 thyristors par phase) 5 000 V max. 13 000 V (4 thyristors par phase) 7 200 V max. 19 500 V (6 thyristors par phase)	
Puissance de sortie	100 à 7 500 hp	75 à 5 600 kW
Isolation à semi-conducteurs	Fibres optiques	
Fréquence de fonctionnement	50/60 Hz	50/60 Hz
Protection, rapport dv/dt	Réseau amortisseur (RC)	
Protection intermittente	Circuit intégré de protection contre les surcharges	
Courant nominal	180 A 360 A 600 A	
Rapport dv/dt	180 A 360/600 Hz	1 000 V/µs 2 000 V/µs
Rapport di/dt	180/360/600 Hz	200 A/µs
Chute de tension admissible (bornes d'entrée-bornes de sortie)	2,5 V par thyristor, sans dérivation; moins de 1,0 V avec dérivation, total	
Rendement global	99,95 % avec dérivation	
Couple de démarrage	0 à 90 % du couple du moteur	
Facteur thermique	600 %, 10 s 450 %, 30 s	
Durée de rampe	0 à 30 s (consulter l'usine pour une durée de rampe plus grande)	
Impulsion d'accélération	550 % de 0 à 2,0 s	
Homologation	UL E102991 CSA LR12235 (en instance)	Sécurité : 92/59/EEC (directive) TI/061/1198 (certificat) Réf. : BSEN 61010-1 (en instance) BSEN 60204-1 (en instance) EMC : 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC (certificat) T703ALB1 (certificat) Réf : EN 61000-6.4 :2001 EN 61000-6.2 :2001

Tableau A.1 – Spécifications

Caractéristiques électriques (suite)	UL/CSA/NEMA	CEI
Protection de court-circuit		
Les unités d'alimentation électroniques doivent être protégées par des fusibles limiteurs de courant (doivent être installés par le client dans les démarreurs 1560E). Le contrôleur combiné comprend les fusibles appropriés (appariés au moteur).		
Capacité de résistance, contrôleur NEMA E2 à fusible	2 400 V 4 160 V 4 600 V 6 900 V	200 MVA symétriques 350 MVA symétriques 400 MVA symétriques 570 MVA symétriques
Circuit de commande		
Tension nominale	120/240 V c.a. (-15 %, +10 %)	110/230 V ~ (-15 %, +10 %)
Résistance diélectrique	1 600 V c.a.	2000 V ~
Fréquence de fonctionnement	50/60 Hz	50/60 Hz
Boîtier		
Type de boîtier	NEMA Type 1, 1G, 12 et 3R	IP 10, 21, 52 et 34
Protection contre les surcharges (module de commande)		
Type	Protection thermique à semi-conducteurs avec coupure de phase	
Courants	1,0 – 2 200 A	
Catégories de déclenchement	10, 15, 20 et 30	
Courant de déclenchement	120 % du courant de pleine charge du moteur	
Nombre de colonnes	3	
Alimentation		
Module de commande	75 VA	
Cartes de commande par gâchette	Auto-alimentées ❶	
Contacteur	Voir les spécifications des contacteurs	
Contacts auxiliaires (module de commande)		
Tension de fonctionnement (max.)	20-265 c.a. 5-30 V c.c. (résistif)	20-265 V ~ 5-30 V c.c. (résistif)
Tension nominale d'isolation	s/o	277 V ~
Fréquence de fonctionnement	50/60 Hz, c.c.	50/60 Hz, c.c.
Catégorie d'utilisation	B300 30 V c.c. à 0,88 A (régime de fonctionnement asservi)	c.a. - 15 c.c. - 12
Caractéristiques mécaniques (module de commande)		
Bornes	Bornes de commande : Vis Pozidriv M 3,5 x 0,6 Pozidriv avec bride autolevante	
Performance SCPD	Type 2	
Liste SCPD	Classe CC 8 A @ 1 000 A (courant de défaut disponible)	
Communication DPI (module de commande)		
Courant de sortie max.	280 mA	
Capacité de mesure (module de commande)		
Tension, courant, MW, MWh, facteur de puissance	Oui	
Signal tachymétrique (module de commande)		
Tension	0 – 4,5 V c.c.	
Courant	1,0 mA	

❶ Pour les procédures d'arrêt, les cartes de commande par gâchette sont préchargées par un bloc d'alimentation en boucle de courant (30 VA).

Tableau A.1 – Spécifications (suite)

Caractéristiques environnementales	UL/CSA/NEMA	CEI
Températures de fonctionnement	0 °C à 40 °C (32 °F à 104 °F)	
Températures d'entreposage/de transport	-20 °C à +75 °C (-4 °F à 149 °F)	
Altitude	0 - 1 000 m (3 300 pi) sans déclassement ❷	
Humidité	5 % à 95 % (sans condensation)	
Degré de pollution	2	
Sismique (classement UBC) ❶	1, 2, 3, 4	

❶ Certaines unités peuvent nécessiter des supports spéciaux. Communiquer avec l'usine pour obtenir davantage de renseignements.

❷ Les déclassements du démarreur sont indiqués dans le tableau A.2.

Tableau A.2 – Déclassement en altitude

Altitudes	Puissance d'alimentation ❶			Réduire la TCC de :
	180 A	360 A	600 A	
1 000 à 2 000 m (3 300 à 6 600 pi)	Réduire le courant continu maximal de :			6,0 kV
	10 A	10 A	15 A	
2 001 à 3 000 m (6 601 à 9 900 pi)	20 A	20 A	30 A	6,0 kV
3 001 à 4 000 m (9 901 à 13 200 pi)	30 A	30 A	45 A	6,0 kV
4 001 à 5 000 m (13 201 à 16 500 pi)	40 A	40 A	60 A	6,0 kV

❶ Les déclassements de courant indiqués correspondent aux valeurs minimales. Un déclassement plus important pourrait être nécessaire en raison des limitations des fusibles d'alimentation. Se renseigner auprès de l'usine pour obtenir davantage de renseignements.

Tableau A.3 – Points de branchement des câbles d'entrée et de sortie

Code de structure	Tension	Haut		Bas	
		Secteur	Charge	Secteur	Charge
14,60	2 300 – 4 160 V	5,68 X 9,00 (144 X 229)	Combinée à la tension secteur	5,68 X 9,00 (144 X 229)	Combinée à la tension secteur
14,62	6 900 V	5,68 X 12,55 (144 X 319)	Combinée à la tension secteur	5,68 X 12,55 (144 X 319)	Combinée à la tension secteur
14,64	Toute	5,68 X 12,55 (144 X 319)	Combinée à la tension secteur	5,68 X 12,55 (144 X 319)	Combinée à la tension secteur
14,70	2 300 – 4 160 V	5,68 X 5,68 (144 X 144)	5,68 X 9,00 (144 X 229)	5,68 X 9,00 (144 X 229)	5,68 X 9,00 (144 X 229)
14,72	6 900 V	5,68 X 9,00 (144 X 229)	5,68 X 9,00 (144 X 229)	5,68 X 5,68 (144 X 144)	5,68 X 9,00 (144 X 229)
14,74	2 300 – 4 160 V	5,68 X 9,00 (144 X 229)	5,68 X 9,00 (144 X 229)	5,68 X 9,00 (144 X 229)	5,68 X 9,00 (144 X 229)
14,76	Toute	5,68 X 9,00 (144 X 229)	7,25 X 15,88 (184 X 403)	5,68 X 9,00 (144 X 229)	7,25 X 15,88 (184 X 403)

Dimensions en po (mm)

Tableau A.4 – Quantité et calibre de fils

Bulletin	Calibre	Code de structure	Dimension de l'unité po (mm)	Nb. et cal. max. de câbles d'entrée - sans bus	Nb. et cal. max. de câbles d'entrée - avec bus	Nb. et cal. max. de câbles de sortie
1560E	200/400 A	14,60	26 L X 91 H (660 X 2 311)	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase
1560E	200/400 A	14,62	36 L X 91 H (914 X 2 311)	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 350 boîtiers multi. (mcm)/phase
1560E	600 A	14,64	44 L X 91 H (1 118 X 2 311)	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 350 boîtiers multi. (mcm)/phase
1562E	200/400 A	14,70	36 L X 91 H (914 X 2 311)	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 750/ (2) 500 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 350 boîtiers multi. (mcm)/phase
1562E	200/400 A	14,72	62 L X 91 H (1 575 X 2 311)	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 250 boîtiers multi. (mcm)/phase
1562E	600 A	14,74	80 L X 91 H (2 032 X 2 311)	(1) 750 boîter multi./phase	(1) 750/ (2) 500 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 500/ (2) 350 boîtiers multi. (mcm)/phase
1562E	600 A	14,76	100 L X 91 H (2 540 X 2 311)	(1) 750 boîter multi./phase	(1) 750/ (2) 500 boîtiers multi. (mcm)/phase	(1) 1 000/ (2) 750/ (4) 500 boîtiers multi. (mcm)/phase

Remarques :

1. Restrictions applicables au conducteur à un fil.
2. Prière de communiquer avec l'usine pour les conducteurs multiples, blindés ou d'usage spécial.
3. Prière de communiquer avec l'usine si le nombre et le calibre max. doivent être excédés. Nous pouvons honorer les demandes spéciales en incorporant des panneaux de raccordement à l'unité (si l'espace le permet) ou des terminaux pour les câbles.
4. Il incombe au client de sélectionner le calibre des fils et des conduits selon les codes applicables pour l'installation.

Tableau A.5 – Poids et dimensions à l'expédition ❶

Tension nominale	Puissance (kW)					Dimensions en po (mm)			Poids à l'expédition	
	2 400 V	3 300 V	4 200 V	6 600 V	6 900 V	Largeur	Profondeur	Hauteur	lb	kg
Unité 1560E										
200 A	800 (600)	1 000 (746)	1 250 (933)	–	–	26 (660)	36 (914)	91 (2 315)	800	363
400 A	1 500 (1 119)	2 250 (1 679)	2 750 (2 051)	–	–					
Unité 1560E										
200 A	–	–	–	2 250 (1 678)	2 500 (1 865)	36 (914)	36 (914)	91 (2 315)	1 220	554
400 A	–	–	–	4 500 (3 357)	5 000 (3 730)					
600 A	2 750 (2 051)	4 000 (2 984)	4 500 (3 357)	7 500 (5 595)	7 500 (5 595)	44 (1 117)	36 (914)	91 (2 315)	1 330	590
Unité 1562E										
200 A	800 (600)	1 000 (746)	1 250 (932)	–	–	36 (914)	36 (914)	91 (2 315)	1 400	636
400 A	1 500 (1 119)	2 250 (1 679)	2 750 (2 051)	–	–					
Unité 1562E										
200 A	–	–	–	2 250 (1 676)	2 500 (1 865)	62 (1 575)	36 (914)	91 (2 315)	2 325	1 056
400 A	–	–	–	4 500 (3 357)	5 000 (3 730)					
Unité 1562E										
600 A	2 750 (2 051)	4 000 (2 984)	4 500 (3 357)	–	–	80 (2 032)	36 (914)	91 (2 315)	2 325	1 056
	–	–	–	7 500 (5 595)	7 500 (5 595)	80 (2 540)	36 (914)	91 (2 315)	3 000	1 364

❶ Les poids et les dimensions indiqués sont approximatifs. Certaines options (comme le PFCC) modifient le poids et les dimensions. Communiquer avec l'usine pour connaître les poids et les dimensions exacts.

Tableau A.6 – Barre omnibus d'alimentation et de mise à la terre

Description	Spécifications	
Barre omnibus d'alimentation horizontale principale		
Matériel de la barre omnibus	Cuivre étamé	
Matériel en option de la barre omnibus	Cuivre argenté	
Courant nominal continu à 40 °C (104 °F)	1 200, 2 000 et 3 000 A	
Augmentation maximale de température à pleine charge	65 °C (149 °F)	
Température maximale à pleine charge	105 °C (221 °F)	
Courant nominal admissible de défaillance (4,5 cycles)	60 kA symétriques efficaces (96 kA asymétriques)	
Type de support	Verre polyester moulé antihygroscopique	
Dimension par phase	1 200 A	Qté 1 – 6 x 100 mm (1/4 x 4 po)
	2 000 A	Qté 2 – 6 x 100 mm (1/4 x 4 po)
	3 000 A	Qté 2 – 9,5 x 127 mm (3/8 x 5 po)
Zone de coupe transversale par phase :	1 200 A	65 mm^2 (1,0 po^2) au total
	2 000 A	129 mm^2 (2,0 po^2) au total
	3 000 A	242 mm^2 (3,75 in^2) au total
Matériel isolant entre les phases et la mise à la terre	Air (de série)	
Matériel isolant en option pour la barre omnibus horizontale principale	Type :	Dissipateur à manchon
	Matériel :	Polyoléfine
	Épaisseur :	1,4 mm (0,055 po)
	Antihygroscopique :	0,5 à 1 %
	Résistance électrique :	900 V/mil
Barre omnibus verticale		
Matériel de la barre omnibus	Cuivre étamé	
Courant nominal continu à 40 °C (104 °F)	400, 600 et 800 A	
Courant nominal admissible de défaillance (0,5 cycles)	50 kA symétriques efficaces (80 kA asymétriques)	
Matériel isolant pour la barre verticale	Type :	Manchon thermorétrécissable
	Matériel :	Polyoléfine
	Épaisseur :	1,14 mm (0,045 po)
	Antihygroscopique :	0,5 à 1 %
	Résistance électrique :	900 V/mil
Barre omnibus de mise à la terre		
Matériel de la barre omnibus de mise à la terre	Cuivre nu	
Matériel en option de la barre omnibus de mise à la terre	Cuivre étamé	
Courant nominal continu à 40 °C (104 °F)	600 A	
Dimension par phase	600 A	6 x 51 mm (1/4 x 2 po)
Zone de coupe transversale	600 A	32 mm^2 (0,5 po^2) au total

Tableau A.7 – Fusibles primaires et perte

<table>
<tr><th>Description</th><th colspan="5">Spécifications</th></tr>
<tr><td colspan="6">Fusibles primaires et porte-fusibles</td></tr>
<tr><td colspan="6">Cette section traite des données techniques du fusible primaire et du porte-fusible auquel se conforme l'unité de moyenne tension. Elle comprend des données sur les fusibles de classe R ainsi que les dimensions de montage.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Types de fusible</td></tr>
<tr><td>Classe R : 2R à 24R
2R à 24R
19R, 38R
Pouvoir de coupure nominale : 2,4 à 7,2 kV</td><td colspan="5">A480R – 5,0/2,4 kV
A072 – 7,2 kV
A051B – 5,0/2,4 kV
50 kA symétriques efficaces (80 kA asymétriques efficaces)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Dimensions de montage (centrales)</td></tr>
<tr><td>À pince</td><td colspan="5">304,8 mm (12,0 po)</td></tr>
<tr><td>Boulonné</td><td colspan="5">454,2 mm (17,88 po)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Dissipation thermique maximale (kW) (convection)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Courant nominal du contrôleur</td><td colspan="4">Cycle de démarrage ou d'arrêt
(à 450 % du cycle de démarrage)</td><td rowspan="2">Continu</td></tr>
<tr><td></td><td>180 A</td><td>360 A</td><td>600 A</td></tr>
<tr><td>2 500 V</td><td>13,5</td><td>19,2</td><td>45,3</td><td>0,250</td></tr>
<tr><td>5 000 V</td><td>27,0</td><td>38,5</td><td>90,5</td><td>0,250</td></tr>
<tr><td>7 200 V</td><td>40,5</td><td>57,7</td><td>136,0</td><td>0,250</td></tr>
<tr><td colspan="6">Pertes de puissance</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Pertes des cellules d'alimentation</td><td>Courant (A)</td><td colspan="3">Calibre du fusible</td><td>Pertes (kW) ± 10 %</td></tr>
<tr><td>90</td><td colspan="3">6R</td><td>0,125</td></tr>
<tr><td>180</td><td colspan="3">12R</td><td>0,350</td></tr>
<tr><td>240</td><td colspan="3">18R</td><td>0,510</td></tr>
<tr><td>360</td><td colspan="3">24R</td><td>1,000</td></tr>
<tr><td>600</td><td colspan="3">57X</td><td>1,500</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Pertes du bus d'alimentation</td><td colspan="3">Courant nominal du bus (A)</td><td colspan="2">Pertes du bus pleine charge
par 915 mm (36 po)
Section (Watts) ±%</td></tr>
<tr><td colspan="3">1 200</td><td colspan="2">150</td></tr>
<tr><td colspan="3">2 000</td><td colspan="2">200</td></tr>
<tr><td colspan="3">3 000</td><td colspan="2">200</td></tr>
<tr><td>Pertes du transformateur d'alimentation</td><td colspan="5">Les pertes d'un transformateur de 500 VA à pleine charge
sont d'environ 50 W par contrôleur.</td></tr>
<tr><td>Pertes du panneau basse tension</td><td colspan="5">Les pertes du circuit de commande standard
sont d'environ 25 W par contrôleur.</td></tr>
</table>

Tableau A.8 – Câblage de commande et d'alimentation

Description	Spécifications
Câblage de commande	
Tous les appareils de moyenne tension doivent être équipés d'un câblage de commande qui répond aux spécifications suivantes :	
Type	TEW, fil torsadé en cuivre (étamé)
Calibre (circuit de commande)	14 AWG – 1,5 mm^2
Calibre (circuit du transformateur de courant)	12 AWG – 2,5 mm^2
Nombre de brins	19
Tension nominale maximale	600 V
Température nominale maximale	105 °C (221 °F)
Bloc de branchement	1492-CA1, -CA3
Câblage d'alimentation	
Le câblage d'alimentation du primaire du transformateur ou des transformateurs de tension doit être comme suit :	
Calibre	8 AWG
Type	Alcatel Excelene XLPE MV90
Isolation ❶	5,0 kV
Température nominale maximale	90 °C (194 °F)
Boucle de courant	6 AWG Caoutchouc silicone AWM 50 kV c.c., 150 °C

Le contrôleur doit être raccordé au moyen de fils non blindés et non torsadés selon l'intensité de courant nominal :

Courant nominal du contrôleur (A)	Calibre	Type	Isolation ❷	Température nominale maximale
200	2	EP-CSPE, -MV90	5,0 kV	90 °C (194 °F)
400	4/0	EP-CSPE, -MV90	5,0 kV	90 °C (194 °F)
600	(2) x 4/0	EP-CSPE, -MV90	5,0 kV	90 °C (194 °F)

❶ Pour les contrôleurs de 7,2 kV, un conducteur de calibre 8 AWG — 8,0 kV EP-CSPE MV90 non blindé doit être utilisé.

❷ Pour les contrôleurs de 7,2 kV, un conducteur de calibre 2 AWG, 4/0 AWG ou 350 kcmil MCM – 8,0 kV EP-CSPE MV90 non blindé doit être utilisé.

Paramètres

Tableau B.1 – Liste des paramètres

Groupe	Description du paramètre	N° de paramètre	Unités	Min / Max	Réglages par défaut	Réglages de l'utilisateur
Capacité de mesure	Tension, phases A-B	1	V			
	Tension, phases B-C	2	V			
	Tension, phases C-A	3	V			
	Courant, phase A	4	A			
	Courant, phase B	5	A			
	Courant, phase C	6	A			
	Mes. Watt	7	KW/MW			
	Kilowatt-heure	8	KWH/MWH			
	Temps écoulé	9	Heures			
	Réinitialisation de mesure	10		NO Réinitialisation du compteur horaire de temps écoulé Réinitialisation KWH	NO	
	Facteur de puis.	11		0,00 à 0,99		
	Us. therm. moteur	12	%	0 à 100		
	Régime moteur	13	%	0 à 100		
Réglage de base	Option SMC	14		De série Frein Commande de la pompe		
	Connexion du moteur	15		En ligne, en triangle	Ligne	❷
	Tension secteur	16	V	0 à 10 000	480	
	Mode de démarrage	17		Pleine tension Limite de courant Démarrage progressif Vitesse linéaire Démarrage de la pompe	Démarrage progressif	
	Durée de la rampe	18	sec	0 à 30	10	
	Couple initial	19	% LRT	0 à 90	70	
	Valeur limite du courant	20	% courant pleine charge	50 à 600	350	
	Limite de couple	21	% LRT	0 à 100	90	
	Durée de démarrage instantané	22	sec	0,0 à 2,0	0,0	
	Courant de démarrage instantané.	23	% LRT	0 à 90	0	
	Entrée auxiliaire 2 ❶	24		Désactivée Vitesse lente préréglée Double rampe Défaillance Défail. commande de réseau Réseau Effacement des défaillances Fonctionnement d'urgence	Désactivée	
Double rampe	Mode de démarrage 2	25		Pleine tension Limite de courant Démarrage progressif Vitesse linéaire	Démarrage progressif	
	Durée de la rampe 2	26	sec	0 à 30	10	
	Couple initial 2	27	% LRT	0 à 90	70	
	Val. limite du courant 2	28	% courant pleine charge	50 à 600	350	
	Temps de dém. inst. 2	30	sec	0,0 à 2,0	0,0	
	Niv. de dém. inst. 2	31	% LRT	0 à 90	0	

❶ Les modules de pompe n'affichent pas ce paramètre. Le réglage par défaut des applications de moyenne tension est habituellement Fonctionnement d'urgence.

❷ Ne pas régler à Connexion en triangle (*Delta*).

Tableau B.1 – Liste des paramètres (suite)

Groupe	Description du paramètre	Nº de paramètre	Unités	Min / Max	Réglages par défaut	Réglages de l'utilisateur
Réglage de base	Mode d'arrêt ❶	32		Désactivée Arrêt progressif Vitesse linéaire Freinage du moteur (SMB) Dispositif Accu-Stop	Désactivé	
	Temps d'arrêt	33	sec	0 à 120	0	
Réglage de base/ dispositif Accu-Stop	Courant de freinage	35	% cour. plein. charge	0 à 400	0	
Vitesse lente préréglée/dispositif Accu-Stop	Vitesse lente	39		Vitesse lente basse Vitesse lente élevée	Vitesse lente élevée	
	Vitesse lente	40		Vitesse lente, marche av. Vitesse lente, marche arr.	Vitesse lente, marche av.	
	Courant vit. lente	41	% cour. plein. charge	0 à 450	0	
	Courant vit. lente	42	% cour. plein. charge	0 à 450	0	
Dispositif Accu-Stop	Courant de freinage	43	% cour. plein. charge	0 à 400	0	
Réglage de base/surcharge	Surcharge	44		Désactivé Classe 10 Classe 15 Classe 20 Classe 30	Classe 10	
	Facteur de service	45		0,01 à 1,99	1,15	
	Courant de pleine charge du moteur	46	A	1,0 à 1 000,0	1,0	
	Réin. de surch.	47		Manuel	Manuel	
Surcharge	Niv. al. surch.	50	% MTU	0 à 100	0	
Sous-charge	Niv. décl. sous-ch.	51	% cour. plein. charge	0 à 99	0	
	Dél. décl. sous-ch.	52	sec	0 à 99	0	
	Niv. al. sous-ch.	53	% cour. plein. charge	0 à 99	0	
	Dél. al. sous-ch.	54	sec	0 à 99	0	
Sous-tension	Niv. décl. sous-tens.	55	% V	0 à 99	0	
	Dél. décl. sous-tens.	56	sec	0 à 99	0	
	Niv. al. sous-tens.	57	% V	0 à 99	0	
	Dél. al. sous-tens.	58	sec	0 à 99	0	
Surtension	Niv. décl. sur-tens.	59	% V	0 à 199	0	
	Dél. décl. sur-tens.	60	sec	0,99	0	
	Niv. al. sur-tens.	61	% V	0 à 199	0	
	Dél. al. sur-tens.	62	sec	0 à 99	0	
Déséquilibre	Niv. décl. déséq.	63	%	0 à 25	0	
	Dél. décl. déséq.	64	sec	0 à 99	0	
	Niv. al. déséq.	65	%	0 à 25	0	
	Dél. al. déséq.	66	sec	0 à 99	0	
Blocage	Niv. décl. bloc.	67	% cour. plein. charge	0 à 1 000	0	
	Dél. décl. bloc.	68	sec	0 à 99	0	
	Niv. al. bloc.	69	% cour. plein. charge	0 à 1 000	0	
	Dél. al. bloc.	70	sec	0 à 99	0	
Calage	Délai de calage	71	sec	0,0 à 10,0	0	

❶ Les modules de commande de pompe sont réglés par défaut à « Arrêt de la pompe » (Pump Stop).

Tableau B.1 – Liste des paramètres (suite)

Groupe	Description du paramètre	Numéro de paramètre	Unités	Min / Max	Réglages par défaut	Réglages de l'utilisateur
Défaut de mise à la terre	Act. déf. m.t.	72		Désactivé Activé	Désactivé	
	Niv. déf. m.t.	73	A	1,0 à 5,0	2,5	
	Dél. déf. m.t.	74	sec	0,1 à 250,0	0,5	
	Temps d'inh. déf. m. t.	75	sec	2,25	10	
	Act. al. déf. m.t.	76		Désactivé Activé	Désactivé	
	Niv. al. déf. m.t.	77	A	1,0 à 5,0	2,0	
	Dél. al. déf. m.t.	78	sec	0 à 250	10	
CTP	Activer la therm. CTP	79		Désactivé Activé	Désactivé	
Inversion de phase	Inversion de phase	80		Désactivé Activé	Désactivé	
Redémarrage	Dém./heure	81		0 à 99	2	
	Tentat. redém.	82		0 à 5	2	
	Délai de redém.	83	sec	0 à 60	0	
Masques communs	Masque logique	87		Binaire, 8 bits		
Rés. de transm.	Données ent. A1	88				
	Données ent. A2	89				
	Données ent. B1	90				
	Données ent. B2	91				
	Données ent. C1	92				
	Données ent. C2	93				
	Données ent. D1	94				
	Données ent. D2	95				
	Données sort. A1	96				
	Données sort. A2	97				
	Données sort. B1	98				
	Données sort. B2	99				
	Données sort. C1	100				
	Données sort. C2	101				
	Données sort. D1	102				
	Données sort. D2	103				
Données du moteur	ID moteur	104		0 à 65 535	0	
	Rapport TC	105		1 à 1 500		
	Rapport de MT ❶	106		1 à 10 000		

❶ Se reporter au chapitre 3, Procédures de mise en service, pour déterminer les bons réglages.

Tableau B.1 – Liste des paramètres (suite)

Groupe	Description du paramètre	Numéro de paramètre	Unités	Min / Max	Réglages par défaut	Réglages de l'utilisateur
Réglage de base	Config. Aux 1 ❶	107		Normal Normal NF Vitesse atteinte Vitesse atteinte NF Défaut Défaut NF Alarme Alarme NF Réseau Réseau NF Dérivation externe	Vitesse atteinte	
	Config. Aux 3	108		Normal Normal NF Vitesse atteinte Vitesse atteinte NF Défaut Défaut NF Alarme Alarme NF Réseau Réseau NF Dérivation externe	Alarme	
	Config. Aux 4	109		Normal Normal NF Vitesse atteinte Vitesse atteinte NF Défaut Défaut NF Alarme Alarme NF Réseau Réseau NF Dérivation externe	Normal	
	Config. Aux 2	110		Normal Normal NF Vitesse atteinte Vitesse atteinte NF Défaut Défaut NF Alarme Alarme NF Réseau Réseau NF Dérivation externe	Défaut	
Langue	Langue	111		Anglais Français Espagnol Allemand Portugais Mandarin	Anglais	
Toutes	Gestion des paramètres	115		Prêt Rappel défaut	Prêt	
Réglage de base	Min. de décl.	116	sec	0 à 999	0	

❶ Ce paramètre n'est pas affiché dans les applications de moyenne tension.

Tableau B.1 – Liste des paramètres (suite)

Groupe	Description du paramètre	Numéro de paramètre	Unités	Min / Max	Réglages par défaut	Réglages de l'utilisateur
Liste linéaire	Défaut 1	124		0 à 255		
	Défaut 2	125		0 à 255		
	Défaut 3	126		0 à 255		
	Défaut 4	127		0 à 255		
	Défaut 5	128		0 à 255		
Réglage de base	Entrée auxiliaire 1	132		Désactivé Roue libre Option Arrêt Défaut Défaut NF Réseau	Option Arrêt	
	Signal tachymétrique (-)	133		Roue libre Option Arrêt	Roue libre	

Commande à relais – 1560E et 1562E

Description fonctionnelle

Les descriptions fonctionnelles suivantes ainsi que les circuits de commande qui y sont associés se rapportent aux unités pourvues d'une commande électromécanique (à relais).

Unité 1562E • Commande de base – Démarrage contrôlé seulement

Lorsqu'il est raccordé comme le montre la figure C.1, le contrôleur fonctionne comme suit :

L'activation du bouton de démarrage lance la séquence de démarrage. Le relais « CR » se ferme et alimente la borne 17 du module SMC-Flex. La borne Aux nº 2 (Normal) se ferme, alimentant ainsi « MC », ce qui complète le circuit de maintien du bouton de démarrage et ferme le contacteur principal.

Le module SMC-Flex vérifie la tension de ligne, recherche des états de défaillance, vérifie la transposition de phase, calcule l'information de passage à zéro et commande aux thyristors de démarrer le moteur.

Lorsque le moteur approche de sa vitesse nominale, le module SMC-Flex ferme les contacts auxiliaires « AUX1 » (pleine vitesse), ce qui alimente le relais « BC » qui ferme le contacteur de dérivation. Le moteur fonctionne alors à pleine tension.

Lorsque le bouton d'arrêt (Stop) est activé, le relais « CR » ouvre la borne 17 du module SMC-Flex. Le contact « AUX4 » s'ouvre, isolant le contacteur principal et permettant au moteur de s'arrêter. Le contact « AUX1 » s'ouvre également, mais le module de commande garde le relais « BC » fermé pendant un cours laps de temps. Cela permet de maintenir le contacteur de dérivation fermé pendant environ 10 secondes pour protéger les composants électroniques contre tout phénomène transitoire causé par l'ouverture des circuits du moteur.

Description fonctionnelle (suite)

Unité 1562E • Commande de base – Arrêt contrôlé

Lorsqu’il est raccordé comme le montre la figure C.2, le contrôleur fonctionne comme le contrôleur illustré à la figure C.1.

Dans ce cas, la borne 16 du module SMC-Flex commande les commandes de démarrage et d’arrêt. La borne 16 doit demeurer alimentée pour que le module fonctionne. Lorsque le bouton d’arrêt (Stop) est activé, le relais « CR » s’ouvre et le module SMC-Flex actionne la commande d’arrêt. Un arrêt non contrôlé ou un arrêt par ralentissement s’effectue en activant la connexion à la borne 17. Ce contact doit demeurer ouvert afin d’assurer que les contacts du circuit de maintien se réinitialisent (pour prévenir le redémarrage).

Si le moteur a démarré, l’unité est en mode de dérivation et un déclenchement se produit dans le module SMC-Flex ou dans un relais de protection externe; le contact « AUX4 » ouvre le contacteur de circuit immédiatement. Le contact « AUX1 » demeure fermé pendant 10 secondes. Une déconnexion causée par une surcharge ou une défaillance entraînera un arrêt par ralentissement.

Unité 1562E • Commande de l’interface DPI – Démarrage contrôlé seulement

Se reporter à la figure C.3 et à la description de la page 1-27.

Unité 1560E • Commande de base – Démarrage contrôlé seulement

L'unité 1560E complémente un contrôleur de moteur existant, et procure l'isolement du circuit, la commutation de moteur, et la protection contre les surcharges et la surintensité. Lorsqu'il est raccordé comme le montre la figure C.4, le contrôleur fonctionne comme suit :

Lorsqu'une commande de démarrage est lancée dans le contrôleur de moteur existant et que le contacteur (ou le disjoncteur) se ferme, un signal d'activation doit être transmis au contrôleur 1560E. Un contact « CR » achemine une tension de commande à la borne 17 du module SMC-Flex.

Lors de l'arrêt du moteur, le contacteur du contrôleur existant s'ouvre, coupant l'alimentation au moteur, puis au relais « CR ». Le circuit de maintien de dérivation garde le contacteur de dérivation fermé pendant une courte période.

Le contact de « défaillance » du module SMC-Flex doit être branché au contrôleur existant afin de déclencher le contacteur (ou le disjoncteur) principal dans l'éventualité où le module SMC-Flex détecte une défaillance.

Autant que possible, il est préférable que le module SMC-Flex contrôle directement le contacteur principal. Dans ce cas, le circuit de commande offre un aménagement et un fonctionnement similaires à l'unité 1562E décrite ci-dessus.

Unité 1560E • Commande de base – Arrêt contrôlé

Lorsqu'il est raccordé comme le montre la figure C.5, le contrôleur fonctionne pratiquement de la même façon que le module standard décrit ci-dessus. Le signal de commande provient de la borne 16 au lieu de la borne 17, et un arrêt par ralentissement peut être commandé en activant la connexion à la borne 17.

Dans cette configuration, il est plus important d'intégrer le circuit de commande du 1560E au contrôleur existant afin de mieux gérer l'option d'arrêt. Le « signal de démarrage » de ce schéma ne peut pas dépendre du contacteur principal, car ce dernier doit demeurer fermé pour permettre l'arrêt. Le module SMC-Flex peut être utilisé pour commander le contacteur principal de façon à ce qu'il se ferme lorsqu'un démarrage est lancé, et qu'il demeure fermé jusqu'à ce qu'il détecte que le moteur s'est arrêté.

Unité 1560E • Commande de l'interface DPI – Démarrage contrôlé seulement

Se reporter à la figure C.6 et à la description de la page 1-29.

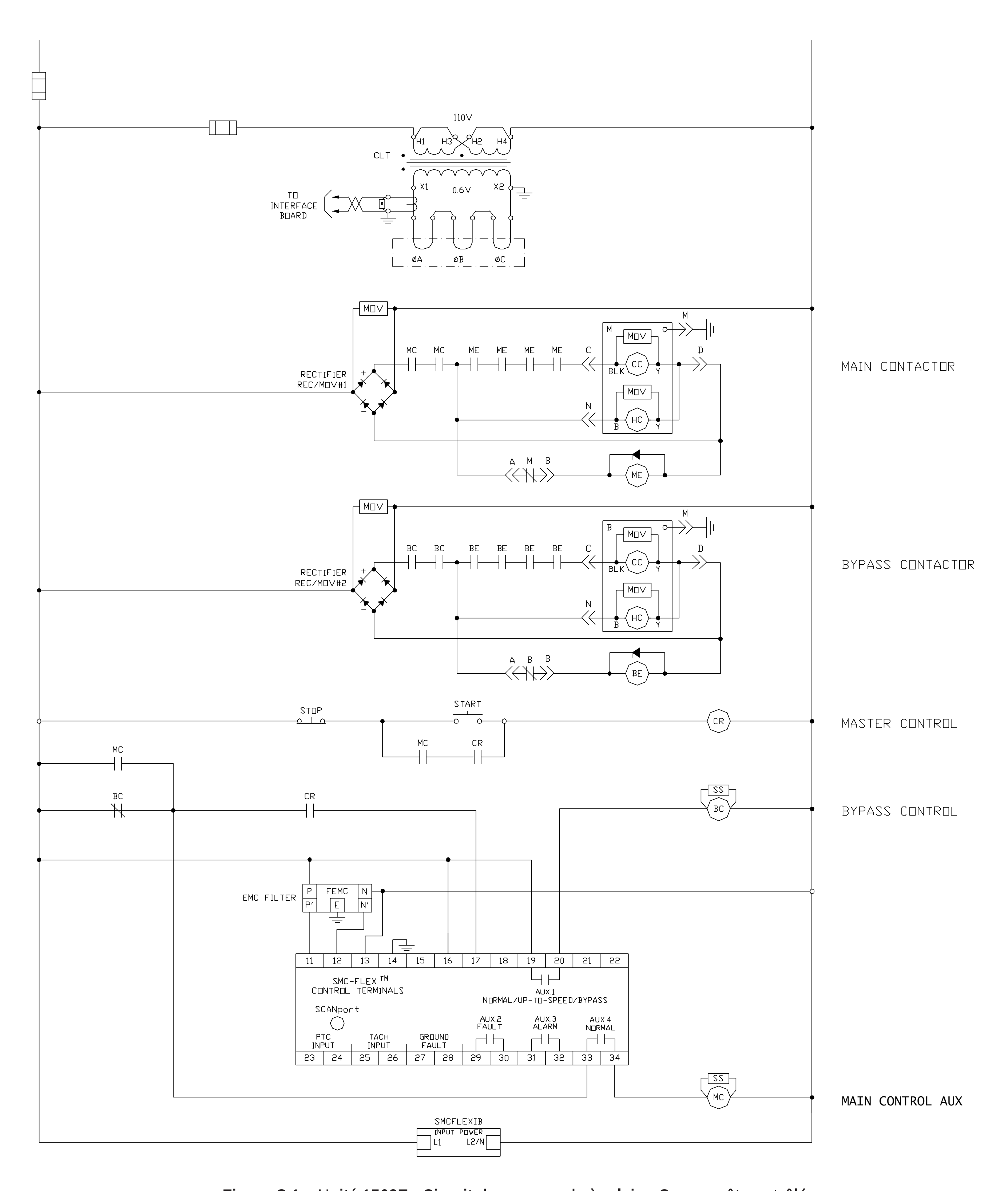


Figure C.1 – Unité 1562E - Circuit de commande à relais • *Sans* arrêt contrôlé

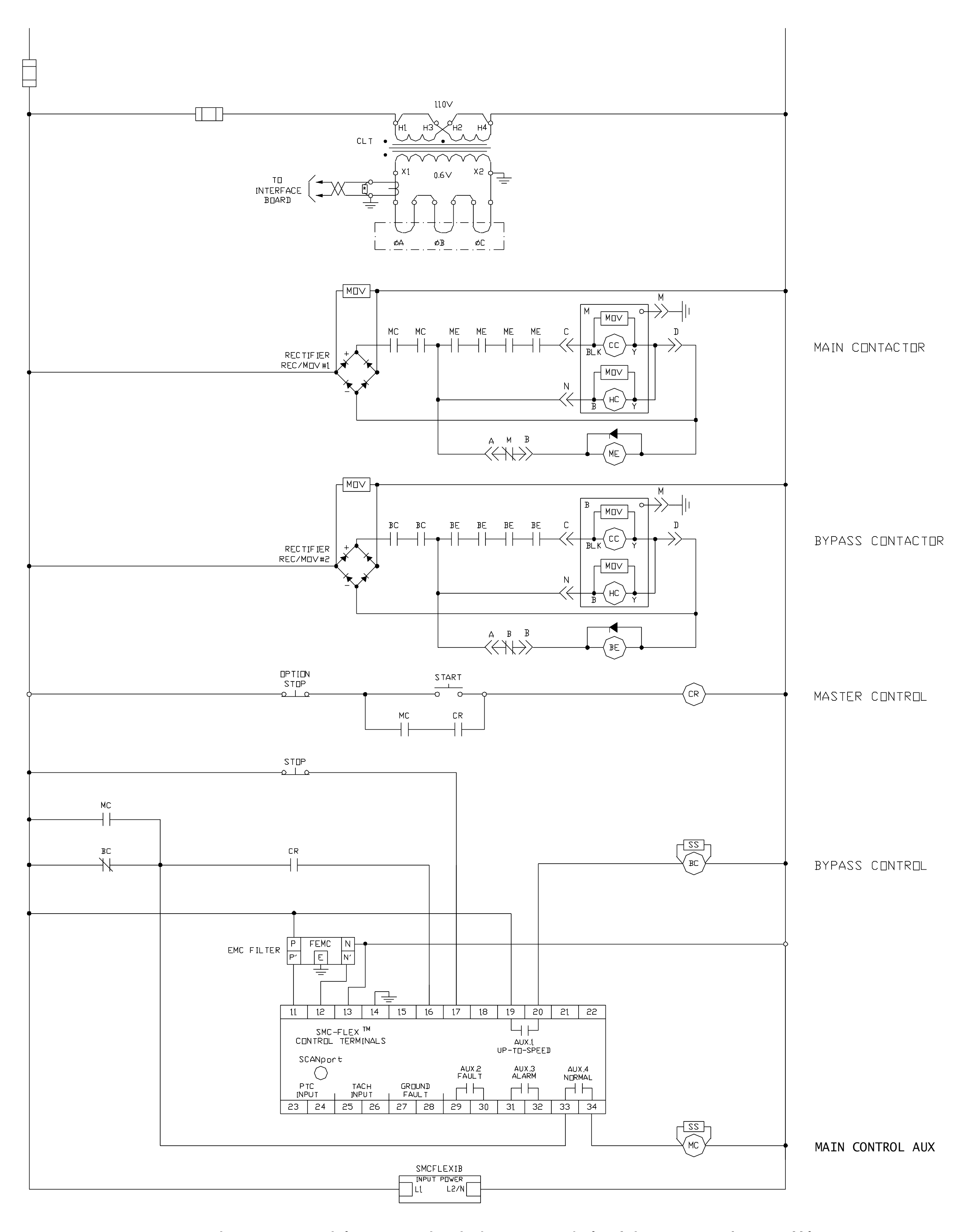


Figure C.2 – Unité 1562E - Circuit de commande à relais • *Avec* arrêt contrôlé

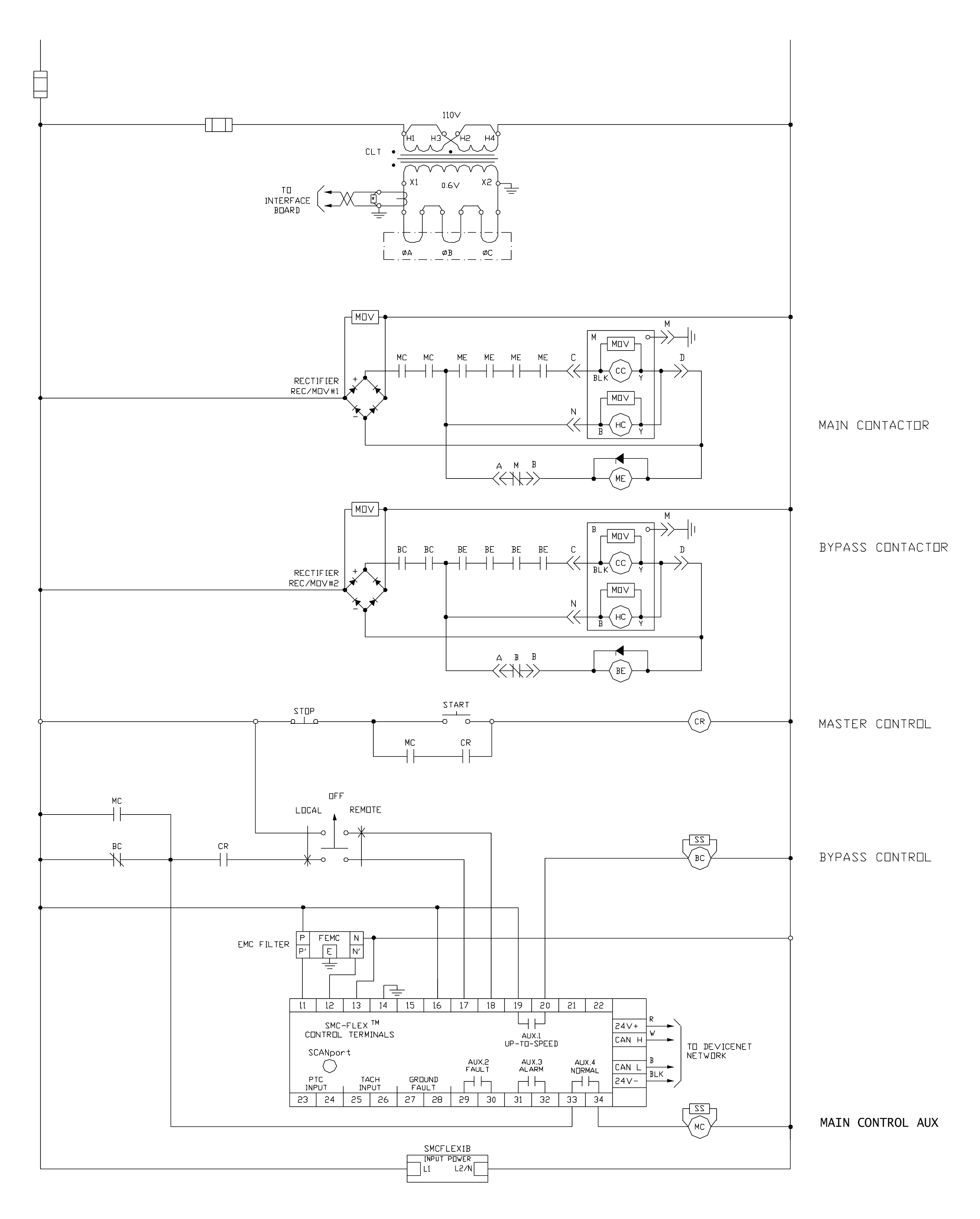


Figure C.3 – Unité 1562E - Circuit de commande à relais • *Avec* interface DeviceNet (ou DPI) et commutateur « local-arrêt-distance » en option

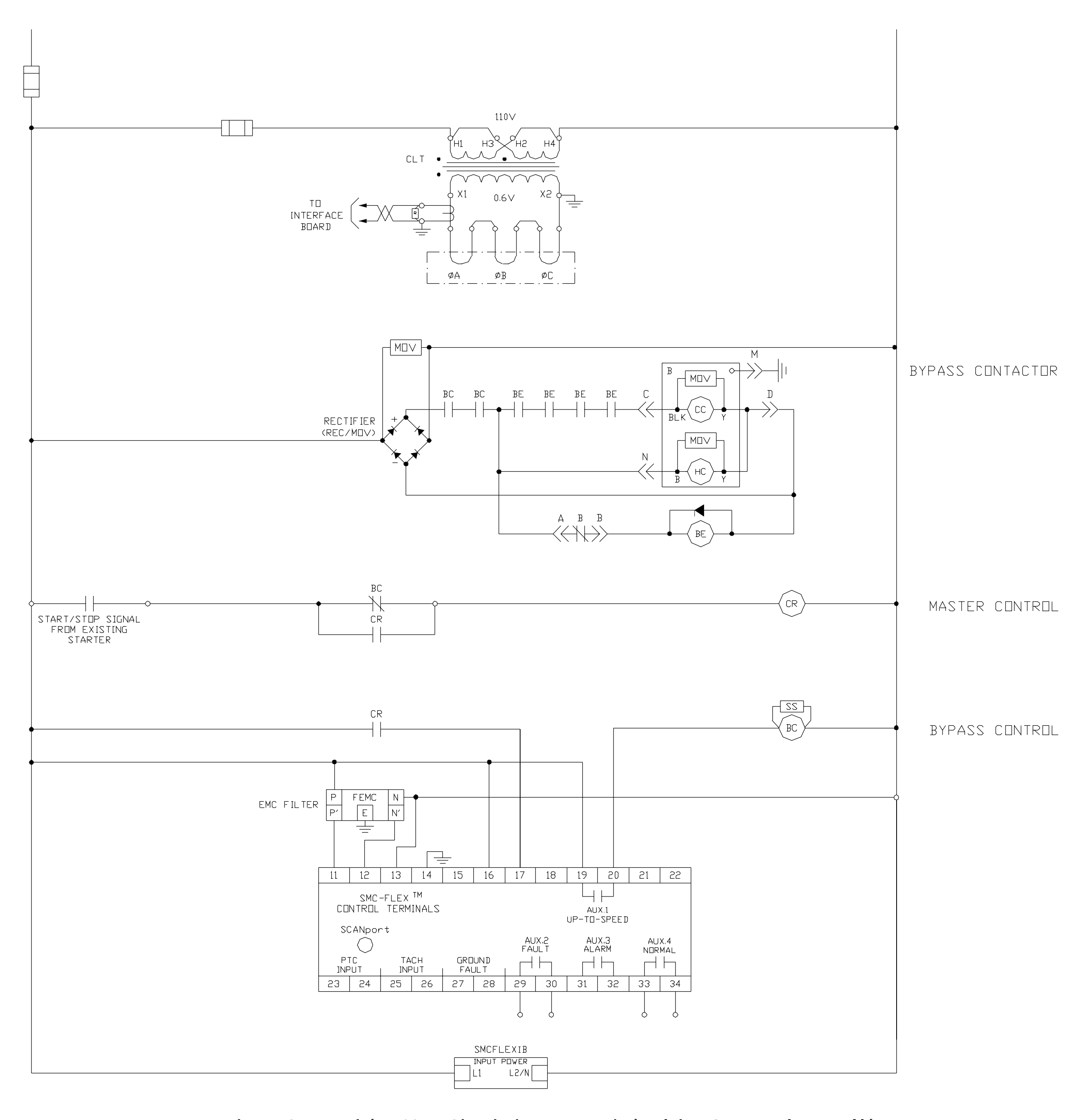


Figure C.4 – Unité 1560E - Circuit de commande à relais • *Sans* arrêt contrôlé

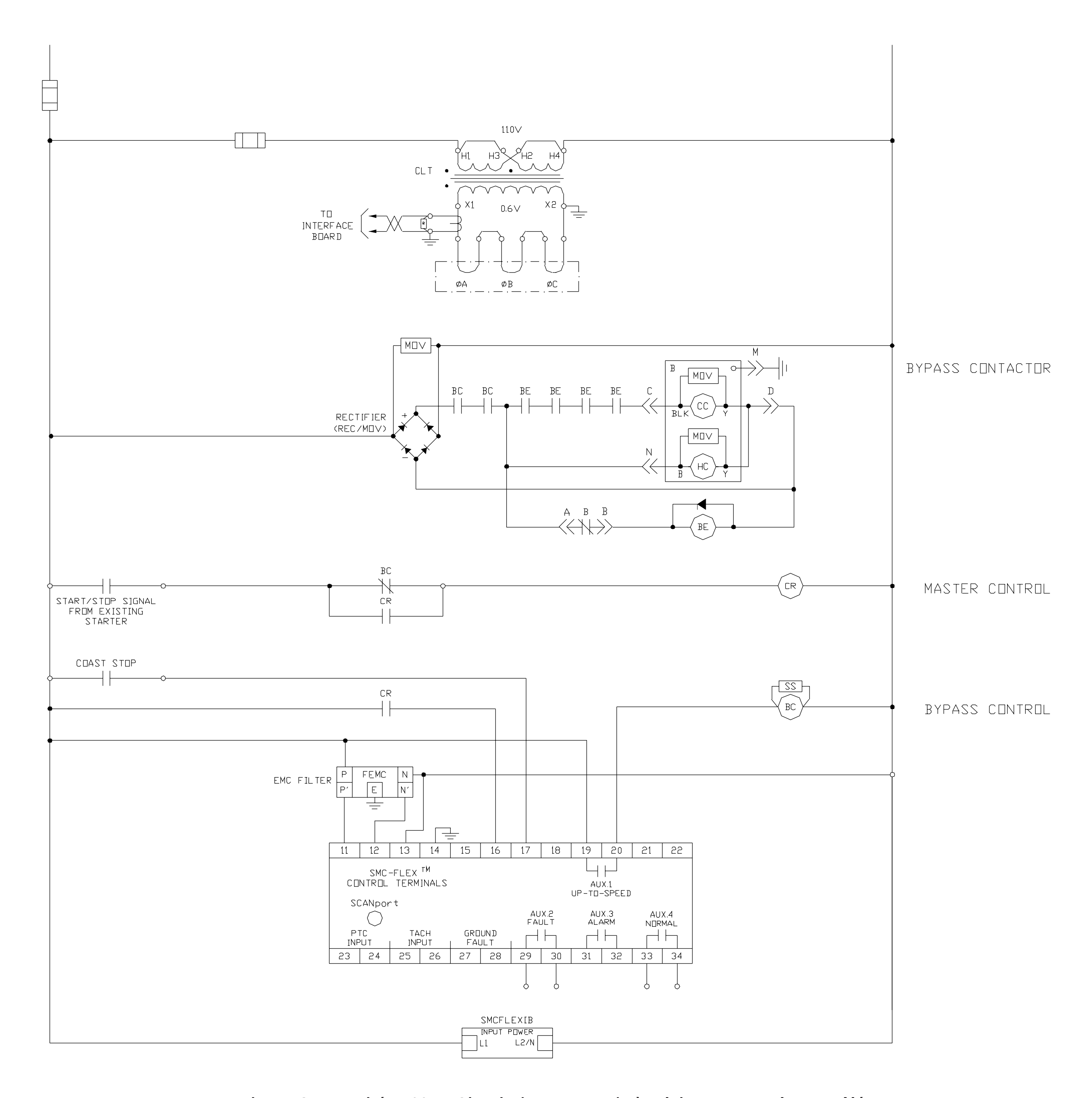


Figure C.5 – Unité 1560E - Circuit de commande à relais • *Avec* arrêt contrôlé

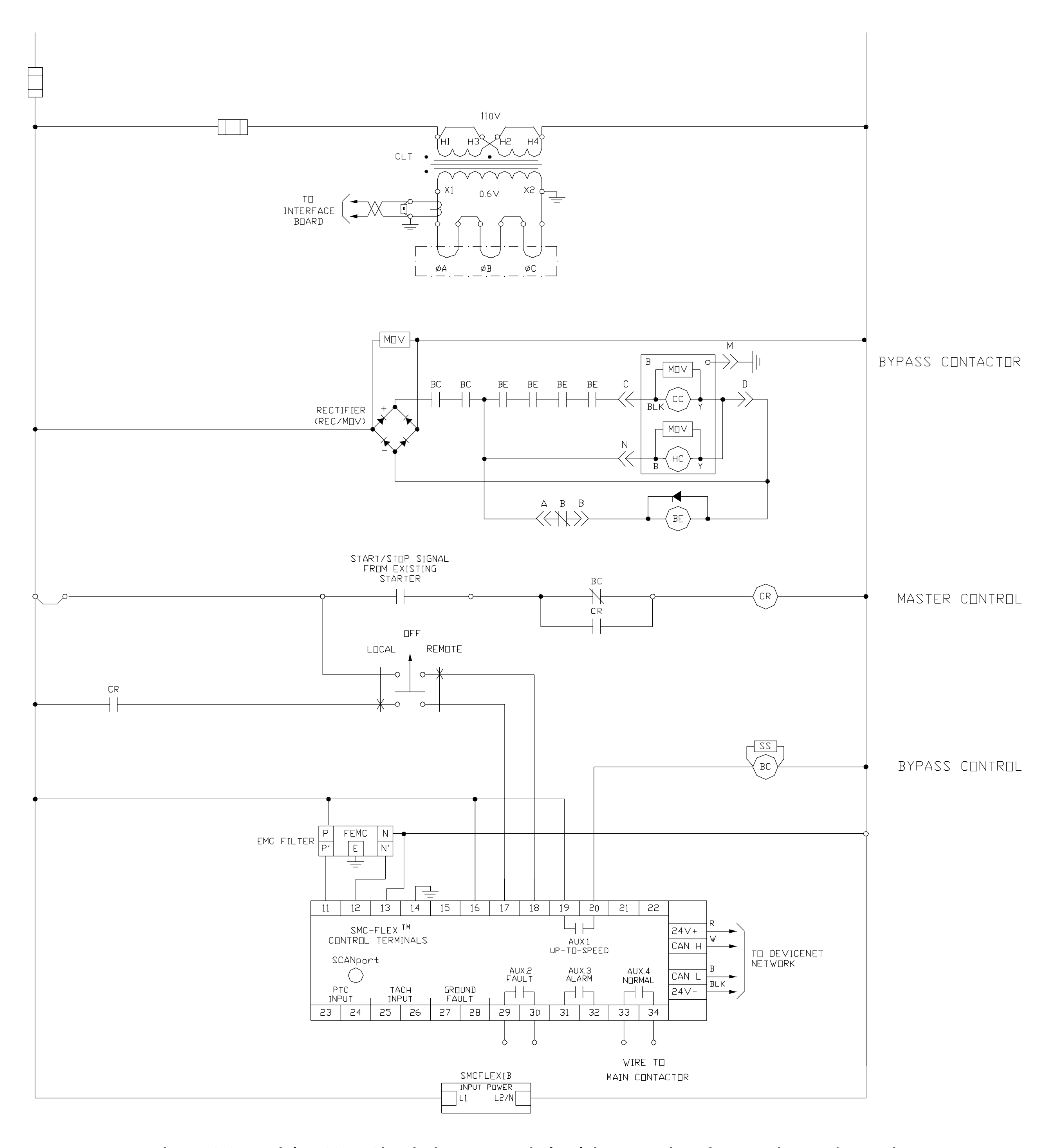


Figure C.6 – Unité 1560E - Circuit de commande à relais • *Avec* interface DeviceNet (ou DPI)
et commutateur « local-arrêt-distance » en option

Pièces de rechange

Blocs d'alimentation

Tableau D.1 – Thyristors de remplacement ❶

Tension nominale (max.)	Description	Numéro de pièce	
		180 A	360 A
1 500	Individuel – aucun appariement requis (6 par contrôleur)	80156-815-61-R	80156-894-71-R
2 500	Individuel – aucun appariement requis (6 par contrôleur)	80156-893-71-R	80156-894-71-R
4 800	Jeu de 2 thyristors appariés (6 jeux par contrôleur)	80156-893-72-R	80156-894-72-R
7 200	Jeu de 3 thyristors appariés (6 jeux par contrôleur)	80156-893-73-R	80156-894-73-R

❶ En raison de la spécification rigoureuse des couples de serrage des blocs d'alimentation de 600 A, les thyristors ne peuvent pas être remplacés individuellement. Il faut remplacer tous les thyristors du bloc d'alimentation.

Tableau D.2 – Blocs d'alimentation complets (3 par contrôleur)

Tension nominale (max.)	Numéro de pièce		
	180 A	360 A	600 A ❶
1 500	80187-513-53	80187-513-52	80187-522-51
2 500	80187-513-51	80187-513-52	80187-522-51
4 800	80187-514-51	80187-514-52	80187-523-51
7 200	80187-521-51	80187-521-52	80187-524-51

❶ En raison de la spécification rigoureuse des couples de serrage des blocs d'alimentation de 600 A, les thyristors ne peuvent pas être remplacés individuellement. Il faut remplacer tous les thyristors du bloc d'alimentation.

Tableau D.3 – Condensateur/résistance amortisseur

Condensateur amortisseur	Numéro de pièce	
	180/360 A	600 A
Toutes les tensions	80025-812-02-R (0,68 µF)	80025-812-01-R (1.0 µF)

Résistance amortisseur ❶	Numéro de pièce ❷	
	180/360 A	600 A
1 500/2 500/4 800 A	80025-588-02-R (20 Ω, 100 W)	80025-642-08-R (15 Ω, 225 W)
7 200	80025-642-09-R (30 Ω, 225 W)	80025-642-08-R (15 Ω, 225 W)

❶ Toutes les pièces sont des enroulements en céramique non-inductifs.

❷ Les résistances sont branchées en série et totalisent 60 Ω par circuit amortisseur dans les unités de 180/360 A, et 30 Ω par circuit amortisseur dans les unités de 600 A. Un contrôleur est doté d'un circuit amortisseur par paire de thyristors (soit 3 circuits amortisseurs de 2 500 V, 6 pour les unités de 4 800 V et 9 pour les unités de 7 200 V).

Tableau D.4 – Pièces communes

Quantité	Description		Numéro de pièce
1 par paire de thyristors ❶	Résistance à partage de tension de 32,5 k? , 225 W, deux résistances de 2,5 k? (à prises)		80025-753-01-R
1 par paire de thyristor ❶	Carte de commande par gâchette en boucle de courant		80190-519-01-R
1 par contrôleur	Carte de détection de tension		81000-199-55-R
1 par contrôleur	Carte d'interface		80190-440-01-R
(1 par thyristor) + 3 ❶	Câble à fibres optiques	2,5 m	80025-549-03-R
1 par contrôleur	Bloc d'alimentation d'essai	120 V c.a. en Amérique du Nord	80187-051-51-R
		Universel	80187-245-51-R
1 par contrôleur	Transformateur en boucle de courant, 50 VA 115/230 : 0,6 V		80022-133-01
3 par contrôleur ❷	Câble en boucle de courant	5 pi	80018-246-55
		6 pi	80018-246-51
		7 pi	80018-246-52
		8 pi	80018-246-53
		9 pi	80018-246-54
1 par contrôleur	Transformateur de courant émetteur en boucle de courant		80022-163-01

❶ Se reporter au tableau D.1 pour obtenir des détails sur le nombre de thyristors par contrôleur; le nombre est fonction de la tension.

❷ Des longueurs différentes sont utilisées suivant la configuration. La longueur totale de la boucle de courant doit être égale à 21 pi afin de garantir un bon fonctionnement.

Tableau D.5 – Accessoires

Qté par contrôleur	Description	Numéro de pièce
1	Module de commande (standard)	41391-454-01-S1FX
	Module de commande (commande de pompe)	41391-454-01-B1FX
1	Ventilateur (120 V) ❶	80025-248-01-R
	Ventilateur (240 V) ❶	80025-248-02
	Arrache-fusible	80144-491-02

❶ Équipement en option.

Remarques :

1. À titre indicatif seulement.
2. 1503E – Pour l'équipement d'origine, se reporter à la documentation spécifique au produit pour obtenir une liste des pièces de rechange.
   Les démarreurs 1560/1562E sont fabriqués par Allen-Bradley. Consulter le Manuel d'atelier pour obtenir une liste de pièces de rechange spécifique.
3. Pour obtenir une liste de pièces de rechange pour les composants du démarreur et du contacteur, se reporter à la page 1-1 du document.

Accessoires

Tableau E.1 – Accessoires

Description	Description/utilisé avec	Numéro de catalogue
HIM (module d'interface à commande manuelle)	Commande à distance montée sur la porte IP66 (Type 4/12), programmeur seulement	20-HIM-C3
Modules de communication	E/S décentralisés	20-COMM-R
	RS 485 (DF-1)	20-COMM-S
	DeviceNet	20-COMM-D
	ControlNet	20-COMM-C
	EtherNet/IP	20-COMM-E
	Profibus®	20-COMM-P
	InterBus	20-COMM-I
	LonWorks	20-COMM-L
	ControlNet (fibre)	20-COMM-Q
	RS485 HVAC	20-COMM-H

www.rockwellautomation.com

Siège des activités "Power, Control and Information Solutions"
Amériques : Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 Etats-Unis, Tél. : +1 414 382 2000, Fax : +1 414 382 4444
Europe / Moyen-Orient / Afrique : Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, B-1170 Bruxelles, Tél. : +32 2 663 0600, Fax : +32 2 663 0640

Belgique : Rockwell Automation, Nijverheidslaan 1, B-1853 Strombeek-Bever, Tél. : +32 2 716 84 11, Fax : +32 2 725 07 24, www.rockwellautomation.be
Canada : Rockwell Automation, 135 Dundas Street, Cambridge, Ontario, N1R 5X1, Tél. : +1 519 623 1810, Fax : +1 519 623 8930, www.rockwellautomation.ca
France : Rockwell Automation S.A.S., 36, avenue de l'Europe, F-78941 Vélizy Cedex, Tél. : +33 1 30 67 72 00, Fax : +33 1 34 65 32 33, www.rockwellautomation.fr
Suisse : Rockwell Automation, Gewerbepark, Postfach 64, CH-5506 Mägenwil, Tél. : +41 (062) 889 77 77, Fax : +41 (062) 889 77 66, www.rockwellautomation.ch

Medium Voltage Products, 135 Dundas Street, Cambridge, ON, N1R 5X1 Canada, Tel: (1) 519.740.4100, Fax: (1) 519.623.8930, www.ab.com/mvb

Publication 1560E-UM051A-FR-P – Septembre 2013